This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Danzig, E.E.

Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge.

552.42
D199

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

J. C. Brammer

Bat.

Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse

sowie

des Granulits im sächsischen Mittelgebirge.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde der philosophischen Fakultät

zu Kiel

vorgelegt von

Ernst
E. Danzig, 1855-
aus Oybin.

Kiel.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1888.

552.47
D197

741322

Rectoratsjahr 1888/9.

Dr. A. Krohn,
h. t. decanus.

Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge.

Von **E. Danzig** in Rochlitz (Kgr. Sachsen).

Inhaltsangabe.

Literatur. S. 35.

Einleitung: Historischer Rückblick. S. 36.

I. Abschnitt: Ueber granitische Gänge von besonderer Beschaffenheit im Granulit. S. 39.

Historisches: Darlegung der von H. Credner und von J. Lehmann aufgestellten Ansichten über die „Secretions-Granite". — Beziehungen zwischen unzweifelhaft eruptiven Graniten und Secretions-Gängen: grobkörnige Randzonen mit stengeliger Structur an den ersteren; directer Zusammenhang von Secretions-Graniten mit eruptiven (Lunzenau). Profile von Rochsburg und Amerika. — Zonale Structur an Granittrümern in Schiefereinschlüssen. — Gegen Credner's Behauptung von der mineralogisch-monotonen Natur der Eruptiv-Granite werden Turmalin und Muscovit führende beschrieben. — Granite verschiedenen Alters. — Ueber die Abhängigkeit der Zusammensetzung granitischer Gänge vom Nebengestein s. IV. Abschn.

II. Abschnitt: Lagergranite (Gneissgranite) im Granulit und Gneissglimmerschiefer. — Gneisse von Böhrigen und Rosswein.

Einleitung: J. Lehmann's Ansicht von der eruptiven Natur der Lagergranite und der Entstehung der Gneissglimmerschiefer. S. 46.

a. **Granit im Granulit von Elsdorf.** S. 46.

b. **Gneissgranite in der Schieferzone. — Entstehung des Gneissglimmerschiefers.** S. 48.

Besondere Ausbildungsweisen der Gneissgranite (Katzenstein bei Rochlitz u. s. w.). — Petrographische Uebereinstimmung der Granite in der Gneissglimmerschieferzone mit solchen im Granulit. — Parallelstructur an Gang-

Danzig, E.E.

Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge.

d) **Discussion der unter a bis c angeführten Beobachtungen.** S. 70.
Zuerst wird die aus dem Verbande zwischen Gneiss und Granulit sich zunächst ergebende Schlussfolgerung, dass der Gneiss im Granulit älter zu sein scheint, als dieser, erörtert, sodann aber die von J. Lehmann befürwortete Modifikation dieser Anschauung, wonach der granitische Bestandtheil des Cordierit-Gneisses jünger als der Granulit ist, sowie J. Lehmann's Ansicht von der metamorphischen Natur der Pyroxen-Granulite angeführt. — Glimmergranulit im Cordierit-Gneisse bei Rochsburg.

e) **Schlussbemerkung über granitische Gänge im Granulit.** S. 74.
Die petrographischen Aehnlichkeiten zwischen Granuliten und manchen Graniten, sowie die Allgegenwart des Granits im Granulit lassen der Ansicht Raum, dass die Granite nur jüngere Auflagen des Granulits darstellen. Auch nach dem Erstarren der Hauptmasse des Granulits konnten Flüssigkeiten aus demselben austreten und kleinere Spalten mit granitischem Materiale erfüllen. Dann wird auch die Abhängigkeit der mineral. Zusammensetzung gewisser Secretionsgranite vom Nebengestein erklärlich. Eine solche Abhängigkeit braucht aber nicht immer nothwendig zu existiren. (Turmalinführende Granite vom Böhrigener Typus im Gabbro.)

Literatur.

Engelbrecht, Kurze Beschreibung des Weisssteins, einer im geognostischen System bis jetzt unbekannt gewesenen Gebirgsart. Schriften der Linné'schen Gesellschaft zu Leipzig 1802.

Pusch, Beschreibung des Weissteingebirges. Auswahl aus den Schriften der mineralogischen Gesellschaft zu Dresden, Bd. III, 1826.

C. F. Naumann, Geognostische Karte des Königreichs Sachsen, Sect. XIV und XV, nebst der zugehörigen Beschreibung, Heft I und II, 1836 u. 38.

Derselbe, Ueber die Bildung der sächsischen Granulitformation, Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien, 1856.

Derselbe, Lehrbuch der Geognosie, 1862, Bd. II, p. 175—185.

Derselbe, Ueber den Granulitgang von Auerswalde. N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1872.

F. A. Fallou, Die Serpentine des sächsischen Granulitgebirges. Mittheilungen aus dem Osterlande, 1841, sowie Karsten's und v. Dechen's Archiv für Mineralogie, Bd. XVI.

Derselbe, Die durch die Chemnitzer Eisenbahn im Granulit bei Waldheim aufgeschlossenen Serpentinparzellen. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1855.

H. Müller, Geognostische Skizze der Greifendorfer Serpentinpartie. N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1846.

Fickenscher, Untersuchungen über die metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel, Leipzig, 1867.

Th. Scheerer, Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die sächsische Granulitformation. N. Jahrb. f. Miner. 1873, p. 673.

A. Stelzner, Untersuchungen im Gebiete der Sächsischen Granulitformation. Ibid., 1871 u. 73.

H. Credner, Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges. Eine Studie auf dem Gebiete genetischer Geologie. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1875 u. 1882. — Bd. XXVII, 104. Bd. XXXIV, 500.

Derselbe, Der rothe Gneiss des sächsischen Erzgebirges, ibid., Bd. XXIX, 757.

Lemberg, Ueber die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim. Ibid. 1875.

E. Dathe, Olivinfels, Serpentin und Eklogite des sächsischen Granulitgebirges. N. Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., 1876. Berichtigung: Ibid., 1883.

Derselbe, Die Diallaggranulite der sächsischen Granulitformation, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1877.

Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen. Herausgegeben vom K. Finanzministerium. Bearbeitet unter der Leitung von Hermann Credner:

E. Dathe, Section Döbeln, Waldheim, Geringswalde und angrenzende Theile der Sect. Rochlitz, Leisnig, Rosswein. Leipzig, 1877—79. (S. Rosswein erschien erst 1887.)

J. Lehmann, Section Penig, Mittweida, Hohenstein, sowie die mittelgebirgischen Antheile der Sectionen Glauchau, Chemnitz, Langenleuba und Frankenberg. Ibid., 1878—81.

H. Credner, Geologischer Führer durch das sächsische Granulitgebirge. Leipzig, 1880.

Derselbe, Das sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung. Mit Uebersichtskarte. Ibid., 1884.

Kalkowsky, Ueber den Ursprung der granitischen Gänge im Granulit in Sachsen. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1881.

J. Lehmann, Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und bairisch-böhmische Grenzgebirge. Mit einem Atlas. Bonn, 1884.

Einleitung.

In der Entwickelung der Anschauungen über die Entstehung des sächsischen Mittelgebirges lassen sich verschiedene Phasen unterscheiden. — Die erstere ist charakterisirt durch die von C. F. Naumann auf Grund seiner für die damalige Zeit mustergültigen Bearbeitung des Gebirges aufgestellten, namentlich auf den architektonischen Verhältnissen fussenden Theorie vom eruptiven Ursprunge des den Kern des Gebirges bildenden Granulits. Derselbe hat nach Naumann nicht nur die Schiefer rings um

sich her zu einem allseitig von der Granulitellipse abfallenden, in der Hauptsache concentrisch verlaufenden Mantel aufgerichtet und ihr klastisches Material in die krystallinischen Phyllite, Glimmerschiefer und Gneisglimmerschiefer umgewandelt, sondern ist auch mehrfach gangförmig in den Schieferwall eingedrungen, hat grössere, zum Theil noch mit dem letzteren zusammenhängende Schollen losgerissen und zu Cordierit-Gneiss metamorphosirt. Da die devonischen Schichten noch im Wesentlichen dasselbe Fallen zeigen, wie die ältesten, dem Granulit nächsten Sedimente, so hat der Ausbruch des Granulits nach dem Devon, aber vermuthlich noch vor Ausgang der Carbonzeit, stattgefunden. —

Nach Naumann unterwarf A. Stelzner das Gebirge einer erneuten Untersuchung. Diesem ist für die Beantwortung der Frage nach der Entstehung des Granulits massgebend die ausserordentlich regelmässige und vielfache Wiederholung der chemisch und mineralogisch verschiedenen Granulitvarietäten, die er nur mit der Wechsellagerung zweifellos sedimentärer Schichten vergleichen zu dürfen glaubt. Er erblickt demnach im Granulit ein metamorphosirtes Sedimentärgestein. —

Zu einer ähnlichen Auffassung führte die bei der zweiten geologischen Durchforschung des Königreichs Sachsens unter der Direction von Herm. Credner ausgeführte Kartirung des Gebirges von E. Dathe und J. Lehmann. Die eben erwähnte Wechsellagerung der drei Hauptvarietäten des Granulits, des normalen, Biotit- und Pyroxen-Granulits, die auch unter dem Mikroskop noch ausgeprägt schieferige Structur desselben, ferner der Umstand, dass sich die von Naumann behaupteten Thatsachen, welche für den eruptiven Charakter des Gesteins entscheidend sein sollten, nicht nachweisen liessen oder doch einer ganz anderen Deutung unterliegen mussten (vergl. Abschnitt IV), führten dahin, den Granulit sammt den ihn umlagernden Schiefern als Glieder einer archäischen Schichtenreihe anzusehen. Dathe lässt zwar die Frage nach der Genesis derselben in seiner Abhandlung über die Diallaggranulite zunächst noch offen, stellt sich aber in den nur wenig später (1878) publicirten Erläuterungen zur Sect. Geringswalde entschieden auf einen neptunistischen Standpunkt, wenn er pag. 14 sagt: „Es ist kaum zu verstehen, wie eine solche die gesammte Granulitformation beherrschende Erscheinung*) nicht

*) Nämlich die Schichtstructur und Wechsellagerung.

bereits früher allgemein als der sprechendste Beweis dafür anerkannt worden ist, dass das Granulitsystem als ein Glied der sedimentären Formationsreihe gelten müsse.“ Die von diesem Geologen vortrefflich dargestellten Verhältnisse der nördlichen Sectionen lassen allerdings eine derartige Anschauung recht begreiflich erscheinen. —

In seinem einige Jahre nach Beendigung der Kartirung unseres Gebirges erschienenen bedeutsamen Werke über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine hat nun aber J. Lehmann dargelegt, wie ganz anders sich die Structur des Granulits, die ihn anscheinend den geschichteten Formationen zuweist,*) deuten lässt. Der Verfasser zeigt an einer grossen Anzahl makro- und mikroskopischer Detail-Beobachtungen, dass die an sedimentäre Schichtung gemahnende schiefrige und bandstreifige Structur der Granulite nichts Primäres ist, sondern hervorgebracht wurde durch die auf ein ursprünglich granitisches, in grosser Tiefe erstarrtes Gestein ausgeübten Pressungen, die zugleich die Aufrichtung der den Granulit umgebenden Schiefer und deren Metamorphose zur Folge hatten. Der unter grosser Belastung stehende Granulit musste sich dem Druck gegenüber plastisch erwiesen haben, wie seine unzähligen Faltungen beweisen, die weder an einem flüssigen Magma, noch an einem absolut spröden Gestein denkbar sind. In diesem Zustande konnte er in die Sedimente hineingepresst werden („pseudoeruptives Eindringen“). Die Gesteinsstreckung wurde begleitet von einer stofflichen Metamorphose („plutonische Metamorphose“), auf welche auch die scheinbare Wechsellagerung glimmerarmer und glimmerreicher Lagen zurückgeführt wird. Ist doch in den letzteren der Biotit nach Lehmann zum grossen Theile ein Umwandlungsprodukt. (Vergl. a. a. O. Cap. VIII—X, XII—XVI.) — Hierdurch blieb der Hypothese Naumann's von der eruptiven Natur des Granulits ihr Recht gewahrt, wenn sie auch eine modificirte Gestalt erhalten musste und eine neue stratigraphische Begründung derselben wünschenswerth erschien, da Naumann's Beweisgründe als nicht entscheidend befunden worden waren. —

J. Lehmann hat aber ferner an derselben Stelle nachgewiesen, dass Granite, die der peripherischen Schiefer- (bezw. Gneiss-)

*) Dieser Autor glaubte anfangs gleichfalls eine wahre Schichtung beim Granulit annehmen zu müssen. Vgl. Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XXVII 728 u. Bd. XXX 547.

Zone schichtartig eingeschaltet sind und ihr Nebengestein metamorphosirt haben, als gleichwerthig den eruptiven Graniten im Innern des Granulitgebirges zu erachten sind. Dieselben waren ihres anscheinend concordanten Verbandes und der häufig an ihnen auftretenden Parallelstructur halber in den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte als Glieder der Glimmerschiefer- und Gneissglimmerschiefer-Zone aufgefasst und als „Granitgneisse" von den Graniten im Granulit getrennt worden. Mussten aber diese, in ihrer petrographischen Ausbildung mit dem Granulit Berührungspunkte aufweisenden Gesteine für eruptiv gelten, so lag die Vermuthung nahe, dass sich dasselbe auch für den Granulit in rein geognostischer Weise darthun lassen würde. Ich hatte mir daher auf meinen Exkursionen die Aufgabe gestellt, neue, aus der petrographischen Beschaffenheit und den Verbandsverhältnissen geschöpfte Belege für die eruptive Natur der Granitgneisse ausfindig zu machen und auch am Granulit selbst nach derartigen Erscheinungen zu suchen, die ihn vielleicht als Eruptivgestein charakterisiren möchten. Wie ich anerkennen muss, dass ich zu diesen Untersuchungen wesentlich mit durch die Lektüre des Werkes von Lehmann angeregt worden bin, so habe ich auch an dieser Stelle dem Verfasser desselben meinen Dank auszudrücken für die mir seit Jahren durch briefliche Auseinandersetzungen gewährte Förderung meiner geognostischen Studien. Ohne das Interesse, welches Herr Professor Dr. Lehmann fortdauernd meinen Arbeiten gewidmet hat, würde die vorliegende Abhandlung kaum entstanden sein. —

I. Abschnitt. Ueber granitische Gänge von besonderer Beschaffenheit im Granulit.

Schon Naumann unterschied von dem meist kleinkörnigen, in seinem Habitus ziemlich einförmigen Mittweidaer Granit grob- bis grosskörnige, häufig pegmatitische, durch accessorische Gemengtheile ausgezeichnete, meist geringmächtige Gänge oder Nester bildende Granitmassen im Granulit, die nach ihm möglicherweise gleichzeitig mit dem Granulit entstanden sein können, wenn auch speciellere Untersuchungen diese von Pusch aufgestellte Ansicht noch zur Gewissheit erheben müssten (Heft I

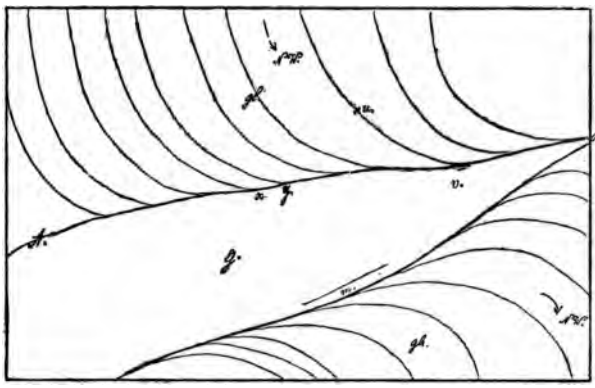
p. 15—24 und Heft II, p. 22). H. Credner a. a. O. bezeichnete dieselben als granitische Secretionsgänge und machte sie ähnlich wie früher die Erzgänge von Andreasberg*) zum Gegenstande einer sehr eingehenden Studie, die ihn zu dem Ergebnisse führte, dass jenen eine von der des Mittweidaer Eruptiv-Granites sehr verschiedene Entstehungsweise zuzuschreiben sei. Weisen ihre den Erzgängen analogen Structurformen darauf hin, dass man sie als Producte einer allmäligen, von den Spaltenwandungen aus vor sich gehenden Ausscheidung aus wässerigen Lösungen anzusehen habe, so nöthigt ferner die Abhängigkeit ihrer mineralogischen Zusammensetzung von der des Nebengesteins zu der Annahme, dass das mineralogische Material von der partiellen Zersetzung und Auslaugung des Nebengesteins durch sich allmälig zu Mineralsolutionen umgestaltendes Sickerwasser abstamme („Lateralsecretion"). Im Gegensatze dazu betrachtete J. Lehmann (Ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine u. s. w., Cap. III) alle granitischen Massen im Granulit als zusammengehörig. Nach ihm spricht die zonale und drusige Ausbildung der Gänge weder für noch gegen eine Entstehung durch Injection. „Die granitischen Gänge sind wohl mit Beihilfe von mehr oder weniger Wasser entstanden, allein dasselbe ist kein atmosphäriles, in den Spalten der Gesteine nach der Tiefe zu zusammensickerndes, sondern es ist Eruptiv-Wasser, welches von den Graniten an die Umgebung abgegeben wurde und unter den der Tiefe eigenthümlichen Bedingungen mit Mineralstoffen überladen war" (p. 58). Die vom Nebengestein abhängige Beschaffenheit dieser Gebilde, eines der wichtigsten Argumente für Credner's Theorie, wird von Lehmann durch den Hinweis darauf erklärt, dass sich in Folge der von chemischen Prozessen begleiteten mechanischen Metamorphose des Granulits Secrete desselben mit granitischem, eruptiven Magma vermischt haben müssen. —

Obwohl dieser Gegenstand mit dem durch den Titel der Abhandlung angezeigten in keinem unmittelbaren Connexe zu stehen scheint, dürften doch die am Schlusse derselben angestellten Betrachtungen einen solchen ergeben. Es möge mir daher gestattet sein, einige hierauf bezügliche Bemerkungen und Profile mitzutheilen. —

Zunächst werde angeführt, dass Granitgänge von zweifellos

*) Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft 1865 Bd. XVII 163.

eruptivem Charakter in ihrer Structur mit den „Secretionsgängen“ Berührungspunkte aufweisen. An der Klippe am linken Flussufer unterhalb Amerika treten mittel- bis grobkörnige Granite im Granulit auf, theils in Form scheinbarer Einlagerungen oder Linsen, zum grossen Theile aber in unzweideutiger Weise den Granulit in Gängen von einer mehrere Meter erreichenden Mächtigkeit durchsetzend, grosse Einschlüsse desselben umschliessend und sich zwischen diesen in dünnen Apophysen hindurchdrängend. Die Gänge besitzen mitunter grobkörnige Saalbänder mit quer gegen die Grenze gestellten, von Quarz durchwachsenen Orthoklasen, sowie auch dergleichen Lagen mit stengeliger Structur im Innern der Gangmassen sich finden. — Grobkörnige Randzonen in nicht

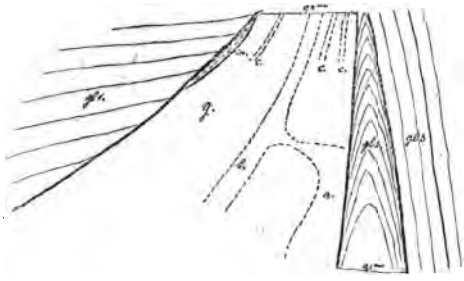


Profil I.

anders als eruptiv zu deutenden Granitgängen sind überhaupt ziemlich verbreitet. Am linken Muldeufer unterhalb Lunzenau z. B. liess sich im Herbst 1885 an der Grenze des dortigen Granits (S. Penig) und des an ihm abschneidenden Granulits eine grobkörnige Schnur eine ziemliche Strecke weit gut verfolgen, mit dem mittelkörnigen Granit verfliessend, aber gegen den Granulit scharf begrenzt, in diesen hineinsetzend, dabei an Mächtigkeit und Korngrösse zunehmend. Auch andere, den Granit durchziehende, dünne, grobkörnige Adern werden hier, wenn sie in den Granulit gelangen, stärker und erhalten mitunter in der Mitte noch eine mittelkörnige Ausbildung, während umgekehrt auch mittelkörnige Granittrümer im Granulit, die dem Hauptgange sonst petrographisch ganz gleichen, eine centrale grobkörnige Zone besitzen. —

An dem von der Holzstofffabrik oberhalb Rochsburg nach Arnsdorf führenden Wege sind jenseits des Bahnüberganges drei Granitgänge durchschnitten, zwei saigere und ein flach geneigter. Letzteren stellt Profil I dar.

Erläuterungen zu Profil I: gl = Granulit, unten ca. 80° nach NW fallend. Die Schichten biegen nahe am Gange plötzlich um, schneiden bei *A* an ihm ab, legen sich aber weiter oben an ihn an und sind dabei dünn ausgezogen und biotitreich. Die Länge, auf welche eine solche Schicht mit dem Granit in directe Berührung tritt, beträgt 3—4 Decimeter (*x y*), die Länge der Umbiegung aber ist 2—3 mal so gross (*u v*). g = Granit, im allgemeinen mittelkörnig, dem um Amerika und Lunzenau deutlich eruptiv auftretenden ganz gleichend. Seine Mächtigkeit beträgt bei *A*



Profil II.

85 Centimeter, bei *B* kaum noch 2 Centimeter. Länge *A B* = 5 Meter. Jenseits *B* erweitert sich der Gang plötzlich wieder bauchig. Bei *A* ist das Gestein an der Granulitgrenze grobkörnig mit stengeliger Structur. Ungefähr in der Mitte, etwas näher am Hangenden, wird der Granit von einem 1—5 Centim. dicken, auch an der dünnsten Stelle des Ganges noch als Feldspath-Schnur wahrzunehmenden Bande eines grobkörnigen Gemenges aus Orthoklas mit wenig Quarz durchzogen, das sich mehrfach zertrümert und auf das Innigste mit dem umgebenden mittelkörnigen Gestein verflösst ist. Nach *B* zu wird das Gefüge des Granits auffallend dicht und die Farbe infolge zunehmenden Reichthums an Biotit schwärzlich. Zugleich stellt sich eine namentlich an der leicht angewitterten Oberfläche erkennbare Augengneiss-Structur ein. — *m* ist eine dünne Lage eines mit dem Granit innig verwachsenen dichten, schwärzlichen, dem benachbarten Granulit an den Schichtenenden ganz ähnlichen, aber gegen ihn scharf begrenzten Gesteins.

Einschluss oder granulitische Ausbildung des Granits? Ein unzweifelhafter Granuliteinschluss ist scharf dreieckig begrenzt.

Ein Seitenstück bietet Profil II aus der Nähe von Amerika.

Erläuterungen zu Profil II: gl_1, gl_2 und gl_3 = Granulit. In gl_2 sind die Schichten zu einem sehr steilen Sattel zusammengestaucht.

g = Granit, im allgemeinen dem vorigen gleich. Erhält mehrfach (*c*) eine Gneissstructur, indem sich die Biotitblättchen parallel stellen und den Feldspath umflasern. *a* und *b* sind grobkörnige, zusammenhängende und mit dem Nebengestein innig verwachsene Partien, mit wenigen, z. Th. quer gestellten Biotitblättern. *b* enthält kleine Drusenräume mit Quarz und Muscovit. — *m* ist eine dünne, schwärzliche Granulitlage, deren Schichtung der Grenze parallel verläuft, obwohl die Schichten des benachbarten Granulits (gl_3) schroff abstossen.

Diese Profile weisen darauf hin, dass die grobkörnigen und drusigen Partien gleichzeitig mit dem Nebengestein, dessen eruptive Natur wohl nicht zu bezweifeln ist, entstanden.

Der eine der beiden vorhin erwähnten saigeren Gänge am Arnsdorfer Wege besitzt unten eine Mächtigkeit von ca. 170 Centim., nach oben zu eine etwas geringere. Die Granulitschichten stossen ab oder sind nur auf kurze Strecken an der Grenze nach oben gebogen. Er besteht aus einem vielfachen, der Grenze parallelen Wechsel von grobkörnigem, feldspathreichen und gewöhnlichem, mittelkörnigen Granit. Durch der Grenze parallele Anordnung des Biotits entstehen mehrere langgestreckte gneissartige Schlieren*). Das grobkörnige Gestein, namentlich der Saalbänder besitzt mitunter schriftgranitische Structur. Die Feldspathe stehen quer zur Grenze. Das Vorkommniss hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von Lehmann a. a. O. Tafel A, 5 und H. Credner a. a. O. Fig. 24 abgebildeten, nur sind die Krystallflächen des Feldspaths nicht so scharf.

Der andere der beiden in Rede stehenden Gänge ist gegen 85 Centim. mächtig. Der Granulit stösst an beiden Seiten scharf ab. Die Gangmasse zerfällt parallel zur Grenze in zwei Theile: die grössere Hälfte besteht aus einem biotitreichen, sehr gleichmässig gemengten, kleinkörnigen, die andere aus grob- bis grosskörnigem, z. Th. pegmatitischen Granit mit Granulitfragmenten. Beide Gesteinsausbildungen sind an ihrem Contact durch Ueber-

*) Derartige Andeutungen von Parallelstructur beobachtet man auch in dem von H. Credner wie von Lehmann beschriebenen, in einen Drusenraum auslaufenden Gange am Fusse des Rochsburger Schlossberges.

gänge im Korn, sowie dadurch mit einander verknüpft, dass kleinkörnige Partien auch die grosskrystallinische Ganghälfte durchziehen, während umgekehrt der letzteren entstammende Trümer in den kleinkörnigen Granit hineinsetzen. Trotz der ausserordentlichen Verschiedenheit in der Korngrösse wird daher doch anzunehmen sein, dass entweder beide Massen verschieden krystallisirte Theile einer und derselben Spaltenausfüllung darstellen, oder dass noch vor dem gänzlichen Erstarren des granitischen Magma's infolge erneuter Aufreissung der ursprünglichen Spalte wiederum Magma nachdrang, das sich mit dem ersten theilweise mischen konnte.

Am rechten Muldeufer gegenüber der oben erwähnten Holzstofffabrik zeigt ein mehrere Meter mächtiger Gang von den Grenzen aus alle Uebergänge von klein- bis mittelkörnigem, dem gewöhnlichen eruptiven Granit gleichendem Gestein in das pegmatitische, an grossen, derben, wasserhellen Quarzen reiche, der Mitte des vorerwähnten Ganges. Turmalin und Muscovit, in letzterem besonders vertreten, finden sich ab und zu auch schon in der gemeinkörnigen Ausbildung. —

Hier mag auch der Thatsache gedacht werden, dass die Schieferfragmente in dem zum Typus des Mittweidaer Granits gehörigen Granit von Berbersdorf (S. Waldheim) nicht selten von diesem in Trümern durchsetzt werden, welche eine lateral-symmetrische Structur insofern aufweisen, als sie an den Rändern aus Feldspath, in der Mitte aus wasserklarem, derben Quarze bestehen und so den nämlichen Aufbau besitzen, wie gewisse, aus peripherischem Schriftgranit und in der Mediane liegenden derben Quarzmassen gebildete Gänge im Granulit am rechten Muldeufer oberhalb Rochsburg. Vergl. übrigens über die Bedeutung der Kieselsäure in den granitischen Magmen Lehmann, a. a. O. p. 55 u. ff.

Man hat betont, dass die eruptiven Granite im Granulite sich durch gleichbleibenden petrographischen Character und Mangel an accessorischen Bestandtheilen gegenüber den „Secretionsgraniten" auszeichneten. Doch ist die Beschaffenheit jener nicht immer eine so ganz eintönige. J. Lehmann weist auf das gelegentliche Vorkommen von kleinen Turmalin-Putzen in ihnen hin. Mehrfach ist aber das auf das Deutlichste sich als eruptiv kundgebende feinkörnige Gestein als Turmalin-Granit ausgebildet, wie z. B. in gewissen Partien des Ganges am rechten Ufer der Chemnitz kurz oberhalb ihrer Einmündung in die Mulde (S. Penig) und seiner westlichen Fortsetzung am gegenüberliegenden Muldeufer. Turmalin

erscheint theils in gleichmässig durch das Gestein zerstreuten kleinen Individuen, unter denen sich als Seltenheit wohl einmal ein buntes einstellt, theils mit Quarz in wolkigen Partien, im westlichen Theil des Ganges ist er auch in grösseren Krystallen in grobkörnigen, mit dem gewöhnlichen Gestein fest verwachsenen Ausscheidungen von Orthoklas, Quarz und Muscovit enthalten. Primärer Muscovit tritt in diesen Graniten sehr häufig auf, wie namentlich in dem Gange, der sich in zwei Klippen das linke Steilgehänge der Mulde kurz oberhalb Amerika hinaufzieht. Turmalin ist hier mit Muscovit und Orthoklas in bis 6 Centim. dicken, mehrere Meter weit verfolgbaren, grobkörnigen, gangähnlichen Ausscheidungen enthalten, ausserdem setzt er mit Orthoklas, Plagioklas und Quarz dunkle, feinkörnige Partien von rundlichen Contouren in dem sonst dem Mittw. Granit ganz ähnlichen Gestein zusammen*). — An einer in der Nähe befindlichen Felswand wird der Granulit sowohl von einem gewöhnlichen, mittelkörnigen, als auch von einem feinkörnigen Granit durchbrochen, der den erstgenannten Granit selbst wieder haarscharf durchschneidet. Der jüngere Granit enthält Einsprenglinge von Muscovit und Turmalin, sowie grobkörnige Ausscheidungen von Quarz, Orthoklas und Turmalin namentlich längs der hangenden Ganggrenze. —

Dass grobkörnige Gänge von geringerer Mächtigkeit kleinkörnige durchsetzen, ist bekannt (vergl. z. B. E. Dathe, Erläut. zu Sect. Geringswalde, p. 26). Auch Lehmann spricht a. a. O. p. 3 von älteren und jüngeren granitischen Massen. Ein sicherer Nachweis der Altersverschiedenheit ist nur dort möglich, wo der Verband zweier Granite erschlossen ist, da sich durchgreifende petrographische Unterschiede nicht geltend machen. —

Auf die Abhängigkeit der mineralogischen Zusammensetzung der „Secretionsgranite“ von der des Nebengesteins soll am Schluss des IV. Abschnittes eingegangen werden.

*) Turmalin führende Drusen im Mittw. Granit erwähnt Dathe von S. Waldheim. Man findet solche z. B. im Granit am Fusse der „goldenen Höhe“ bei Waldheim. Dathe giebt die Möglichkeit einer primären Bildung derselben zu, hält aber bei manchen eine spätere Bildung auf wässerigem Wege für wahrscheinlich. Auch anderwärts beobachtet man hier und da im Mittw. Granit mit dem Nebengestein gewöhnlich fest verwachsene, bisweilen drusig ausgebildete, grobkörnige Adern und Nester, die man als zuletzt verfestigte Partien des granitischen Magmas anzusehen haben wird.

II. Abschnitt. Lagergranite (Gneissgranite) im Granulit und Gneissglimmerschiefer. — Bemerkungen über Gneisse von Böhrigen und Rosswein.

Wie angedeutet, hat J. Lehmann die Ansicht widerlegt, nach welcher die „Granitgneisse“ (oder „Gneissgranite“) der Gneissglimmerschieferzone eine mit der des Nebengesteins gleichzeitige Bildung besessen haben sollten und nur als feldspathreiche Varietäten der Glimmerschiefer zu gelten hätten (vergl. z. B. E. Dathe, Erläut. zu S. Rochlitz, p. 16). Er that dies (a. a. O., Cap. II und IV), indem er den Zusammenhang lagerartiger Granit-Massen mit eruptiven des Mittweidaer Typus bei Alt-Penig entdeckte, auf das Eindringen des Granits in die Schiefer von Wolkenburg*) und der Lochmühle bei Rochlitz aufmerksam machte und die in mancher Beziehung ähnlichen Verhältnisse des Berbersdorfer Granits heranzog, dessen Eruptivität Dathe sicher gestellt hatte. Zugleich ergab sich ihm die Erklärung der Gneissglimmerschiefer, d. h. der durch Führung von granitischem Material und damit meist verbundene grob-welligflaserige Structur ausgezeichneten untersten Abtheilung der Glimmerschieferzone: in die durch Regional-Metamorphose aus sedimentärem Material gebildeten und zur Zeit des Durchbruchs der Granite gestauchten und aufgeblätterten Glimmerschiefer dringt das granitische Magma ein und inprägnirt dieselben mehr oder weniger. Vielleicht sind auch die folgenden Mittheilungen geeignet, die von Lehmann gegebene Deutung dieser Gebirgsglieder zu stützen.

a. Granit im Granulit von Elsdorf.

Als Beispiel für lagerhaftes Auftreten des Granits im Granulit hat bisher ein Aufschluss in Nieder-Elsdorf bei Lunzenau (S. Penig) gegolten, in welchem beide Gesteine insofern concordant verbunden erscheinen, als die Grenze zwischen Granulit und Granit, sowie die im letzteren local zu beobachtende Flaserung der Schichtung des Granulits nahe parallel sind. Petrographisch

*) Vgl. l. c. das für diese Verhältnisse sehr charakteristische Profil auf Taf. B. Figur 10.

gleicht der Granit ganz dem p. 41 erwähnten, den Granulit unterhalb Lunzenau durchsetzenden, der ab und zu auch gneissartig wird, und in der That lassen die Profile III erkennen, dass man es in Elsdorf ebenfalls mit durchgreifender Lagerung zu thun hat.

Erläuterungen zu Profil IIIb:

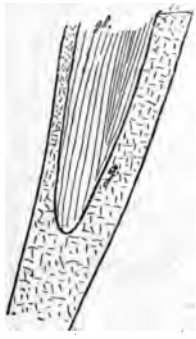
Grenze zwischen Granulit und Granit. Nieder-Elsdorf.

g = Granit,

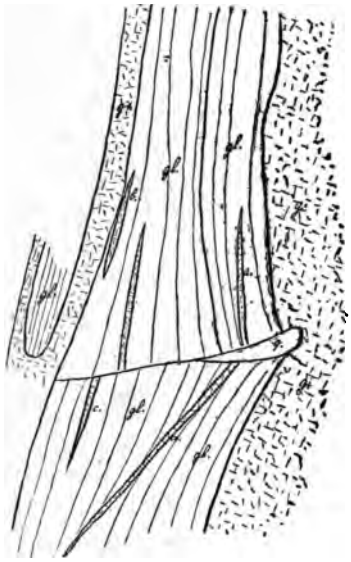
gl = Granulit,

a = mittelkörn. Granit, oben gneissartig und concordant eingeschaltet, unten durchsetzend.

b = gneissartige Granitschmitze, $^1/_2$—2 cm. dick,



Profil IIIa.



Profil IIIb.

c = Granit, condordant eingeschaltet, unten verworfen,

q = Quarz der Verwerfungsspalte.

Der Granit in den schmalen Trümern gleicht durchaus dem der grösseren Gänge und der Hauptmasse (g).

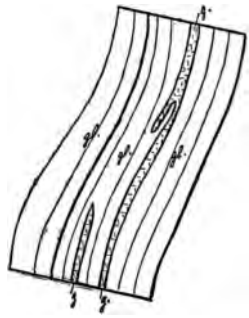
Das Hangende von *g* bildet von Granit vielfach durchtrümerter, z. Th. gefalteter Granulit. Unzweifelhafte Schollen desselben werden vom Granit umschlossen. Vergl. Profil IIIa.

Erläuterungen zu Profil IIIa: Partie aus dem Hangenden von Profil IIIb. gl = Granuliteinschluss im Granit *g*. Schichten des Granulits scharf abstossend und sehr steil zickzackartig gefaltet. Der Granit verfliesst nach oben zu so mit dem

Granulit, dass eine Wiedergabe dieser Partie kaum möglich ist. Wie am Mittweidaer, so beobachtet man auch nicht selten am Elsdorfer Granit sphäroidisch-schalige Absonderung *). — Ein Beispiel für anscheinend conforme Einschaltung kleinerer Gänge im Granulit bietet ein Anschnitt am linken Gehänge in Nieder-Elsdorf, direct am Wege.

Erläuterungen zu Profil IV:

gl = Granulit, g = an Feldspath reiche, einige cm. mächtige, granitische Lage mit Apophyse und kleinen primären Drusenräumen, in welche die Krystallenden frei hineinragen. —



Profil IV.

b. Gneissgranite in der Schieferzone. — Entstehung des Gneissglimmerschiefers.

Ueber den allgemeinen petrographischen Charakter dieser Granite wird namentlich in den Erläuterungen zu den Sectionen Döbeln, Geringswalde, Rochlitz, Penig, Glauchau berichtet. Hier seien nur noch einige besondere Erscheinungsweisen derselben erwähnt. Mannigfaltige Structurvarietäten zeigt der Gneissgranit des Katzensteins am linken Muldeufer oberhalb Rochlitz. Die gewöhnlich mittelkörnige, gestreckte oder etwas flaserige Structur macht mitunter einerseits einer grobkörnigen, durch grössere Biotitlagen und dickere Quarzlamellen grobflaserigen, andererseits einer feinkörnig-granitischen, beziehentlich bei dünn-lamellarer Ausbildung des Quarzes einer granulitähnlichen Platz. Stellen sich in der letzterwähnten Varietät grössere, von einer felsitischen Zone umgebene Feldspathe ein, so entwickelt sich eine Augengneis

*) Die Profile III wurden im Herbst 1885 aufgenommen. Im Her 1886 war die Partie zwischen a und der Granitgrenze in IIIb nicht mehr gut wahrzunehmen.

structur. Ein Gestein mit grösseren Granaten, welches als sehr dünne Lage im Herbst 1885 zwischen den hangendsten Schichten des Gneissgranites von Hochhermsdorf bei Geringswalde und dem überlagernden Muscovitschiefer beobachtet wurde, unterscheidet sich von gewissen Augengranuliten der Höllmühle bei Penig makroskopisch fast nur durch seinen Gehalt an Muscovit. — Der nahe dem Rittergut Neu-Taubenheim in Döhlen bei Rochlitz an der Grenze gegen den Quarzitschiefer der Glimmerschieferformation erschlossene Granit ist vorwiegend grobkörnig, massig und enthält porphyrisch-eingesprengte Feldspathe, sowie einzelne Turmalinbüschel. Bemerkenswerth sind darin einige kleinkörnige, röthliche, glimmerarme Schlierengänge*). Nach der Schiefergrenze zu wird aber das Gestein dünnschieferiger, gneissartiger, auch wohl granulitähnlich, zugleich nimmt der Gehalt an Muscovit zu und die Turmalin-Aggregate ordnen sich parallel zur Schichtung. Hierin stellen sich dann grobkörnige, aus Feldspath, Quarz und Turmalin bestehende, verschwommen begrenzte Lagen ein, welche der Schichtung parallel verlaufen oder dieselbe unter sehr flachem Winkel schneiden, eine Erscheinung, die man auch im Gneissgranit von Hochhermsdorf beobachtet. Diese Ausscheidungen sind wohl nur wenig später als die Hauptmasse des Gesteins fest geworden. — In dem das unmittelbar Hangende des Granulits von Geringswalde bildenden Biotitgneisse (vergl. p. 54) treten granitische Gebilde vollkommen condordant eingelagert auf, stellenweise bauchig anschwellend, dann sich wieder zusammenziehend, im Maximum eine Dicke von mehreren Decimetern erreichend, mitunter sich anscheinend beiderseits auskeilend. Es sind theils mittelkörnige Granite mit nur geringen Andeutungen von Parallelstructur, theils grobkörnige Aggregate aus Orthoklas, Quarz (beide Mineralien auch schriftgranitisch verwachsen), Biotit, Muscovit und Turmalin mit kleinen, primären Drusen, in welche die Krystallenden frei hineinragen wie im Profil IV**).

Vergleicht man nun die in Rede stehenden Granite mit den

*) J. Lehmann beobachtete solche auch im Gneissgranit von Greusnig bei Döbeln, a. a. O., p. 20. —

**) Auch die Feldspath-Quarz-Linsen im Gneissglimmerschiefer am Bahndurchgange zwischen Thierbach und Wolkenburg bei Penig, sowie die granitischen Knauern im Gneisse des Schürbachthales bei Döbeln enthalten solche Drusen, woraus hervorgeht, dass alle derartige Bildungen nicht gleichzeitig mit dem Nebengestein entstanden sein können.

deutlich eruptiven im Granulit, so ist zunächst zu bemerken, dass die ersteren bei massiger Beschaffenheit oft garnicht von den letzteren unterschieden werden können. Dies gilt z. B. von den Lagergraniten am linken Muldeufer zwischen Penig und Wolkenburg, von denen der in einem Bruche südöstlich von Markersdorf aufgeschlossene auch eine pfeilerförmige Zerklüftung aufweist, sowie von dem mittelkörnigen Gestein nahe der Herrenmühle im Gneissglimmerschiefer von Geringswalde, dessen Turmalin führende Partien dem Turmalingranit von der Chemnitz (p. 45) gleichen. Die namentlich unterhalb Wechselburg entwickelte grobkörnig-porphyrische Modification des Gneissgranits trifft man 600 Meter unterhalb der Lunzenauer Brücke am linken Muldenufer gangförmig im Granulit an. Auch die vielen anerkannt eruptiven Graniten eigene sphäroidisch-schalige Absonderung zeigt der Wechselburger Granit. —

Aber selbst die oft an unseren Graniten ausgeprägte Parallelstructur nöthigt keineswegs, sie von den Ganggraniten im Granulit zu trennen, da letztere diese Structur ebenfalls mehrfach wahrnehmen lassen. In dieser Beziehung sei zunächst auf den etwas gneissartigen Granit von Elsdorf, der sich kaum von manchen mittelkörnig-flaserigen Gneissgraniten um Rochlitz unterscheidet, sowie auf den im Profil I dargestellten Granitgang verwiesen. Der Mittweidaer Granit von Kloster Geringswalde wird ab und zu bandstreifig, augengranulitartig, ähnlich wie der Gneissgranit des Katzensteins. Eine recht auffallende Gneissstructur besitzt ein Granit, der den durch seine complicirten Faltungen ausgezeichneten Granulit am rechten Chemnitzufer unterhalb Garnsdorf (S. Mittweida) durchsetzt.

Wie sehr übrigens die Structur sowohl wie der Verband mit dem Nebengestein in verschiedenen Theilen einer und derselben granitischen Spaltenausfüllung wechseln, so dass man bei unvollständigen Aufschlüssen zu irrthümlichen Folgerungen verführt werden kann, dafür liefern manche Gänge im Gabbro recht instructive Beispiele.

An der Mündung des Thälchens der Klinge am rechten Muldenufer unterhalb Rosswein (S. Waldheim) wird der Gabbroschiefer von mittelkörnigen, bis einen halben Meter mächtigen Granitgängen durchsetzt. Von einem derselben aus dringen mehrere, ei Centim. dicke Apophysen in das Nebengestein durchaus par der Schichtung desselben ein. In diesen nimmt das Gestein der Mitte aus nach den Saalbändern zu ein feinkörniges, e

schuppiges Gefüge an, auch erhält es mitunter in seiner ganzen Dicke eine schieferige Ausbildung und ist dann nicht mehr verschieden von den durch E. Dathe als „Granulitgneiss“ bezeichneten Lagen im Gabbro oberhalb Rosswein (Erläuterungen zu S. Rosswein, p. 7).

Letztgenannter Autor macht überhaupt mehrfach (Erläut. zu S. Waldheim und S. Rosswein) auf granulitähnliche Gesteine aufmerksam, die mit Gabbro in concordantem Verbande stehen sollen. Im Theil VII des von ihm entworfenen Gabbroprofils von Böhrigen sind einige bis 10 Centim. starke, sehr spärlichen Glimmer führende, weissliche, granulitisch feinkörnige, aber granatfreie Lagen anscheinend conform der Flaserung des Nebengesteins eingeschaltet, doch lehrt eine genauere Betrachtung, dass zwei von ihnen wenigstens an einer Stelle anastomosiren, den Gabbro dabei also durchqueren. Ihr Gestein steht jedoch einem Granitgneiss näher als dem Granulit, wie man dort erkennt, wo es ein etwas gröberes Korn erhält und Feldspath-Linsen führt. —

Am rechten Muldenufer oberhalb Rosswein, gegenüber der Erzwäsche, erscheint ein fast ganz glimmerfreier, felsitischer Granitgang von etwa 5—10 Centim. Mächtigkeit dem Flasergabbro eingelagert, um dann wieder in deutlichster Weise durchzubrechen. Auch wo die Grenze in der Richtung der Flaserung verläuft, nimmt man ein Eindringen des Felsits in den Gabbro wahr. Partienweise besitzt das in Rede stehende Eruptiv-Gestein die grösste Aehnlichkeit mit der Grundmasse des von E. Dathe (Erläut. zu S. Waldheim, p. 42) und J. Lehmann (a. a. O., p. 38) beschriebenen, von letzterem als intrusiv gedeuteten Felsitschiefers im Gabbro von Böhrigen, welcher wieder von dem Gneiss im Hangenden dieses Gabbro's (p. 55) nicht zu trennen ist*).

Die Verflechtung des Granits mit den Schiefern ist meist eine

*) In nächster Nähe des beschriebenen Ganges, am Gleisdorfer Fusswege, ist ein auf der Karte von S. Rosswein als Granulit eingetragenes, ebenschieferiges Gestein aufgeschlossen, das zwar einem Glimmergranulit ähnlich ist, aber doch auch wieder ab und zu seine Verwandtschaft mit den Granitgneissen documentirt. Echter Granulit kommt nach E. Dathe im Gabbro bei der Wachtelschenke, sowie in der Ziegeleigrube bei der Vogelstange unweit Rosswein vor. Leider vermisst man an erstgenannter Stelle jeden Aufschluss, der eine Einsicht in den Verband beider Gesteine gestattete, während in der Grube das Gebirge unter dem Lehme heute überhaupt nicht entblösst ist. — Nach alledem werden die bisher gemachten Erfahrungen kaum zur Annahme einer gleichzeitigen Entstehung des Gabbro's und des Granulits berechtigen. —

so innige, dass sie für eine gleichzeitige Entstehung beider sprechen könnte, wenn eben concordante Lagerung und petrographische Uebergänge für eine solche beweisend wären. Doch spricht sich mehrfach die eruptive Natur unserer Gneissgranite direct darin aus, dass sie durchgreifende Lagerung aufweisen und zweifellose Einschlüsse enthalten. So wird in dem Bruch bei der Grünrodaer Mühle unweit Nieder-Striegis (S. Waldheim) der 30° NO. fallende Gneissglimmerschiefer von einem durchschnittlich etwa 20° NO. fallenden, Schieferfragmente führenden Granitgange, dessen Gestein ganz dem Mittweidaer gleicht, in flachem Bogen durchschnitten, und in einem kleinen, alten Anbruch etwas östlich von dieser Lokalität dringt Granit in ganz unregelmässig gelagerte Schiefer, von denen er auch hier Bruchstücke losgerissen hat, als 2—3 Meter mächtiger Gang ein. — Der Gneissglimmerschiefer im Schürbachthale bei Mahlitzsch (S. Waldheim) wird von einer 1—2 Meter langen, lenticularen Granitmasse spitzwinkelig durchsetzt. Es ist dies eine Erscheinung, die nicht selten auch an den linsenförmigen Quarzknauern der Phyllite zu beobachten ist, wie z. B. in dem rechts von der Mulde gelegenen Schieferterrain zwischen Rochlitz und Kralapp, und welche die Analogie zwischen den granitischen Linsen in den Gneissen oder Glimmerschiefern und den Quarzen in den Phylliten, auf welche J. Lehmann (a. a. O. Cap. IV) hingewiesen hat, erhöht. — Im Gneissgranit von Steudten unweit Rochlitz wurde ein quer gegen dessen Flaserung gerichteter Einschluss eines biotitreichen Schiefers, sowie ein von jenem rechtwinkelig durchschnittenes Schieferstück beobachtet. Es sei ferner erwähnt, dass der Gneissgranit der Lochmühle bei Rochlitz mitunter an der Grenze gegen die ihm anscheinend concordant eingeschalteten Schieferfetzen eine grobkörnige, glimmerfreie, etwas Turmalin führende Ausbildung mit gegen die Grenze quer gestellten Feldspathen annimmt, ein Umstand, der wohl darauf hindeutet, dass der Schiefer vor der Erstarrung des granitischen Magma's vorhanden war. — Auch die an Muscovit reichen granitischen Gesteine der Schieferzone im südwestlichen Gebirgstheile („Muscovitgneisse", vergl. z. B. Erläut. zu S. Glauchau) erweisen sich als eruptiv. So fand ich ein sehr scharf begrenztes, eckiges, anscheinend gar nicht verändertes Fragment eines quarzigen Muscovitschiefers in dem Gneissgranit östlich von Waldenburg und theilweise aufgelöste, daher mit dem einhüllenden Gesteine verflösste Muscovitschiefer-Fetzen in einem zweiglimmerigen, grobkörnigen Granit

gegen 300 Meter südöstlich von der Haubler Mühle unterhalb Nieder-Winkel (S. Glauchau).

Die Erklärung, welche J. Lehmann von der Entstehung der an granitischen Knauern und Lagen reichen Gneissglimmerschiefer giebt, lässt für jeden, der die Verbindung zwischen Granit und Schiefer eingehender studirt, kaum einen Zweifel an ihrer Richtigkeit zu. Ueberall documentirt sich die Glimmerflaser als älterer, das Feldspath-Quarz- oder Feldspath-Quarz-Biotit-Gemenge der granitischen Flammen als jüngerer Bestandtheil auch dort, wo Granitgneissmassen von grösseren Dimensionen nicht in der Nähe sich befinden. Nur noch wenige Bemerkungen seien mir hierüber gestattet. —

Die von E. Dathe abgebildeten grossen Schieferschollen im Granit von Berbersdorf (S. Waldheim) stimmen in ihrer Structur ganz mit einem grossflaserigen, an granitischen Lagen u. s. w. reichen Gneissglimmerschiefer überein. Da die Contacte gut entblösst sind, so lässt sich gerade hier die Ueberzeugung gewinnen, dass der granitische Bestandtheil der Schiefer dem einhüllenden Gestein, von dem aus zahlreiche Injectionen in die Einschlüsse eindringen, entstammt. Auch kleinere, handgrosse Fragmente sind so in Gneissglimmerschiefer umgewandelt*).

Nicht selten sind dem Gneissglimmerschiefer Hornblendegesteine schichtartig eingelagert, in welche hinein sich bisweilen die granitischen Lagen u. s. w. jener fortsetzen, dabei also die Schichtflächen schneiden. Dies ist z. B. ersichtlich an der Südseite des „Bodens“ oberhalb Auerswalde (S. Mittweida), sowie an einem gegen 1 Meter mächtigen Hornblendeschiefer im Gneissglimmerschiefer am Bahndurchgange zwischen Thierbach und Wolkenburg. Die im Vergleich zu der des Glimmerschiefers grössere Festigkeit des Amphibolgesteins war es, welche eine so gleichmässige Durchdringung desselben mit granitischem Material, wie sie bei jenem stattfand, verhinderte. Recht eklatant macht sich der nämliche Umstand an den Quarzitschiefern innerhalb der Gneissglimmerschieferzone, z. B. denen des Bahnhofs Wolkenburg und gewisser Localitäten auf S. Glauchau geltend. Dieselben sind im Wesentlichen den Quarziten der eigentlichen Glimmerschieferzone ganz

*) Die naturgetreue, durch Photographie wiedergegebene Abbildung eines solchen zeigt in dem Werke von Lehmann Fig. 3 Taf. II.

ähnlich, unterscheiden sich also von dem flaserigen, an Feldspath und Biotit reichen Gneisse in ihrem Liegenden und Hangenden durch Ebenschieferigkeit, Reichthum an feinkörnigem Quarze, Armuth an Feldspath und Vorwalten des Muscovits gegenüber dem Biotit. Zufolge ihrer Sprödigkeit erfuhren sie keine derartige Aufblätterung und daher auch keine so weitgehende Metamorphose wie die glimmerreicheren Schichten durch den Granit, der aber wohl scharfkantige Bruchstücke jener in sich aufnehmen konnte (Waldenburg).

Von einem ähnlichen Gesichtspunkte möchte ich zur Zeit auch bei der Beurtheilung des Profils zwischen den obersten Schichten des Granulits von Geringswalde und dem Gneissgranit der Herren-Mühle unweit dieses Ortes (vergl. Karte zu S. Geringswalde) ausgehen. Das Hangende des Granulits bildet zunächst ein Biotit-Gneiss*) mit felsitisch feinkörnigem Quarz-Feldspath-Gemenge und flaseriger bis ebenschieferiger Structur, in welchem die p. 49 beschriebenen grobkörnigen Granit-Linsen vorkommen. Derselbe wird concordant überlagert (Contakt nahe dem östlichen Gebäude der Tränken-Mühle entblösst) von einem ziemlich verwitterten, in seiner Beschaffenheit zwischen der des eigentlichen Gneissglimmerschiefers und der eines schieferigen Gneissgranits schwankenden Gesteine, das hinter dem westlichsten Gebäude der Tränkenmühle mehrere, dem Granulitgneiss ähnliche, aber weniger fein- und ebenschieferige, ebenfalls von granitischen Flammen durchzogene Lagen enthält, deren eine gegen 2 Meter Mächtigkeit erreicht. Wieder in gleichmässiger Lagerung folgt hierauf ein echter Granulitgneiss**), in einzelnen Stücken durch linsenförmige Feldspath-Krystalle als Augengranulit ausgebildet, mit zahlreichen Knauern und Schnüren eines grobkörnigen, vom gewöhnlichen Lagergranit kaum verschiedenen Granits, sodann Quarzitschiefer und Gneissgranit in Lesestücken, endlich das letztgenannte Gestein anstehend. — Der festere und zähere Biotit-Gneiss und Granulit-Gneiss gewährte dem granitischen Magma schwieriger Zutritt, als die vermuthlich zwischen beiden liegenden, gänzlich resorbirten Schiefer. Dahingestellt mag es bleiben, ob der felsitische Bestandtheil des liegenden Gneisses gleichalterig mit den granitischen Linsen ist, oder ob derselbe zur Zeit der

*) Von E. Dathe als Granulitgneiss kartirt.

**) Derselbe lässt sich nicht so weit, wie auf der Karte angegeben, sondern nur auf etwa 50 Schritt nach dem Hangenden zu deutlich verfolgen.

Injection der letzteren schon vorhanden war. Ein directer Zusammenhang beider lässt sich gegenwärtig nicht nachweisen. Sicher ist aber der Granulitgneiss älter als die in ihm vorkommenden und seine Schichtung nicht selten durchsetzenden granitischen Adern und daher wohl auch älter, als der Lagergranit im Liegenden und Hangenden. —

c. Gneiss vom Böhrigener Typus und „rother Gneiss" von Rosswein.

Die Gneissgranite und granitischen Flammen der Schiefer verleugnen ihre Wesensgleichheit mit eigentlichen Graniten nur selten, obwohl sie häufig Parallelstructur besitzen. Es treten aber ausserdem in der Zone der Gneissglimmerschiefer, namentlich in der Nähe der eng mit ihr verbundenen Gabbro's, Gesteine auf, die nach der felsitischen Beschaffenheit des Feldspath-Quarz-Gemenges und der ausgesprochenen Flaser- oder Lagen-Bildung seitens des Biotits als echte Gneisse bezeichnet werden müssen, dessen ungeachtet aber eruptiv sind. — Als Typus einer Gruppe derselben kann der das Hangende des Gabbro's von Böhrigen bildende Biotit-Gneiss gelten. Dieser besitzt verworren-flaserige bis schieferige Structur und erhält in der licht-röthlichen, feinkörnig-felsitischen Grundmasse feine, oft dichotomirende Quarz-Lamellen. J. Lehmann (a. a. O. p. 63) hat schon den eruptiven Charakter des Gesteins behauptet, indem er die in ihm vorkommenden Gabbrolagen für Einschlüsse ansprach. In der That, die oft unregelmässige Begrenzung und stumpfe Endigung der letzteren, sowie der Umstand, dass dieselben vom Gneiss in Apophysen durchsetzt werden, beweist die Richtigkeit dieser Ansicht. Es gehören hierher noch im nordöstlichen Theil des Gebirges der von mittelkörnigem Granit durchbrochene Gneiss des Troischaufelsens bei Rosswein (S. Waldheim), ein in dem Thälchen nordöstlich von Ulrichsberg (ibid.) anstehender, glimmerarmer Gneiss mit Schiefereinschlüssen, der sich von dem an der Mündung des Thales bei der Grünrodaer Mühle aufgeschlossenen Granit (p. 52) durchaus unterscheidet, ferner ein in Lesestücken zusammen mit solchen eines kleinkörnigen Gabbro's an der Grenze zwischen Augengranulit und Muscovitschiefer beim Schaafteiche unweit Zweinig (ibid.)*)

*) Die Gneissglimmerschieferzone erscheint dadurch auch hier, wo sie auf der Karte S. Waldheim fehlt, angedeutet.

vorkommendes Gestein, sowie der Gneiss nördlich von Hasslau (S. Rosswein), im nordwestlichen Theile der p. 54 erwähnte Gneiss im direkten Hangenden des Granulits von Geringswalde, welcher auch die dem Böhrigener Gneiss eigene Faltung der felsitischen Lagen zeigt.

Geht die flaserige Structur in eine mehr ebenschieferige über, so entstehen granulitgneissartige Varietäten, die aber vom eigentlichen Granulitgneiss (oder besser Gneissgranulit), insofern man unter diesem eine biotitreiche, granatfreie, gneissartige Ausbildung des Granulits versteht, zunächst zu trennen sind. — Gleich hier sei angeführt, dass gewisse Biotitgneisse im Inneren des Granulitgebirges den soeben besprochenen durchaus gleichen. Es gilt dies von Vorkommnissen nördlich von Dittersdorf*) und am Fahrwege zwischen Greifendorf und Naundorf (S. Waldheim), sowie von dem Gneisse im Mühlgraben der Höllmühle bei Penig, unmittelbar im Liegenden des Gabbro's. Diese Gesteine zeigen namentlich oft die eben erwähnte granulitgneissartige Ausbildung. — Die meisten der genannten Gneisse befinden sich in der Nachbarschaft des Gabbro's, der auch zwischen Greifendorf und Naundorf, wo er zur Zeit der Aufnahme wohl noch nicht beobachtet werden konnte, neuerdings durch Drainirungen nachgewiesen wurde. —

Der „rothe Gneiss" des mittelgebirgischen Antheils von Sect. Rosswein (Erläuterungen p. 8 und 9) verdient insofern besondere Erwähnung, als er sich von dem Muscovit führenden Gneissgranit der südlichen Gebirgshälfte durch seine meist felsitisch-feinkörnige Grundmasse und die durch Muscovitschuppen hervorgebrachte, ausgeprägtere Parallelstructur unterscheidet. Dem zweiglimmerigen Gneissglimmerschiefer im Bruche unweit des Ritterguts Gersdorf sind der Schichtung conform zahlreiche Lagen und Linsen dieses Gesteins eingeschaltet, in dessen licht-röthlicher Grundmasse Linsen und Lamellen von Quarz, sowie grössere Reste von Feldspathkrystallen liegen. Der Felsit dringt auch in das Nebengestein parallel zur Schichtung so ein, dass das von den Glimmerhäuten umflaserte feinkörnige Feldspath-Quarz-Gemenge des letzteren selbst nur als in ein ursprünglich glimmerschieferartiges Gestein injicirtes granitisches Material erscheint. H. Credner hat in seiner Arbeit: Der rothe Gneiss des sächsischen Erzgebirges, seine Verbandsver-

*) Der Felsit, in welchem noch Reste von Feldspathkrystallen erkennbar sind, bildet mitunter 10—20 Centim. lange und 5 Centim. dicke, von Biotit umflaserte Linsen.

hältnisse und genetischen Beziehungen zur archäischen Schichtenreihe, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1877 auch diesen Aufschluss beschrieben (p. 783) und durch ein Profil dargestellt, aber wesentlich anders erklärt (p. 758). — E. Dathe erwähnt (ibid.) Einlagerungen von rothem Gneisse in einem mit Glimmerschiefer wechsellagernden Biotitgneisse östlich von Hasslau. Man erblickt jetzt dort einen Complex, welcher gebildet wird: 1) aus Gneiss, theils dem von Böhrigen, theils auch dem gewöhnlichen, welligflaserigen Gneissglimmerschiefer nahe stehend; 2) aus einzelnen Lagen eines dünnblätterigen Glimmerschiefers, 3) aus nicht selten stumpf endigenden Schmitzen und Flammen eines glimmerleeren, accessorisch etwas Granat führenden und dann granulitähnlichen Felsits, der mit dem felsitischen Bestandtheile des Gneisses übereinstimmt. Auch hier erhält man den Eindruck, als sei ein Glimmerschiefer von granitischem Material durchtränkt worden. Bei einzelnen Schichten mag dieser Vorgang in höherem, bei anderen im geringeren Grade stattgefunden und so den zwischen echtem Gneiss und Glimmerschiefer schwankenden Charakter der Schichtenreihe bedingt haben. —

III. Abschnitt. Gneisse im Granulit (Biotit-, Cordierit- und Granat-Gneisse).

Die Untersuchungen der Südhälfte des Gebirges durch J. Lehmann hatten ergeben, dass ein Zusammenhang der im Granulit vorkommenden Gneisse mit denen der innersten Hülle des Schiefermantels, der Gneissglimmerschieferzone, wie ihn Naumann angenommen hatte, nicht nachweisbar sei, wenn sich auch stellenweise beide sehr nähern (vergl. die Sectionen Penig, Hohenstein, Mittweida). Discordanzen zwischen Gneiss und Granulit konnten ferner dort, wo der Contakt beider Gesteine erschlossen war, ebenfalls nicht wahrgenommen werden (von den durch eine Verwerfung bedingten Schönborner Verhältnissen abgesehen), man musste daher gemäss der Anschauung, zu der die zweite Aufnahme des Granulitterritoriums geführt hatte, die Gneisse als dem Granulit eingeschaltete Lager ansehen. Ganz anders fasst J. Lehmann in seinem neueren Werke diese Gebirgsglieder auf. Einmal der Umstand, dass sich die grosse Gneisspartie zwischen Göhren und

Chursdorf nicht auf das Schema eines Lagers bringen lässt, ferner die ausserordentliche Aehnlichkeit unserer Gneisse mit denen der Gneissglimmerschieferzone, sowie der Fund eines Pyroxen-Granulit-Fragmentes im Granatgneiss von Stein lassen ihn in den granitischen Flammen und Lagen des Gesteins Eruptivmassen erblicken, die während der Metamorphose des Granulits, aber vor dem Durchbruch der Mittweidaer Granite auf grossen Zerspaltungslinien desselben hervortraten, sich mit granulitischen Secreten mischten und die als biotitreiche Schiefer ausgebildeten Reibungsprodukte oder Zwischenlagen des Granulits injicirten. —

Die Uebereinstimmung in allen wesentlichen Merkmalen zwischen dem eigentlichen, grobwellig-flaserigen, an granitischen Bestandmassen reichen Gneissglimmerschiefer und dem Biotitgneiss im Innern des Granulitgebirges drängt sich allerdings jedem Beobachter auf und ist eine Thatsache von grosser Bedeutung. Unterschiede bestehen nur darin, dass jener meist ausser Biotit Muscovit führt, der diesem fehlt, während der letztere häufig, aber meist nur im südlichen Theile des Gebirges, Cordierit aufnimmt. Kirschrother Granat ist in beiden Gesteinen anzutreffen, doch besitzen die Granatgneisse*) im Granulit beim Zurücktreten der Biotit-Flaser eine mehr massige, bisweilen sogar granitisch-körnige Structur. —

Wie in der Gneissglimmerschieferzone, so hat man auch im Granulitgebiete selbst mitunter Gelegenheit, den Verband von rein massigem Granit mit dem Gneisse kennen zu lernen. Ein Felsblock am rechten Ufer der Chemnitz bei Schweizerthal von 3—4 Meter Höhe besteht unten aus einem, dem Mittweidaer meist ganz ähnlichen Granit, oben aus Cordierit-Gneiss. Beide Gesteine sind aber durchaus nicht scharf von einander getrennt, sondern gehen derart in einander über, dass das grobkrystallinische Feldspath-Quarz-Cordierit-Gemenge des Gneisses, in welchem die Biotit-Strähnen liegen, nur die Fortsetzung des massigen Granits darstellt, welcher nahe der Grenze schon vielfach eine der der granitischen Flammen im Gneisse gleiche, also ebenfalls grobkörnige, Cordierit (in Pinit umgewandelt) führende Ausbildung besitzt. Dieses Verhältniss zwischen Granit und Gneiss erinnert an das von J. Lehmann a. a. O., p. 175 vom Silberberge bei Bodenmais im baierischen

*) Dieses bisher nur von den südlichen Sectionen beschriebene Gestein traf ich im Sommer 1886 auch auf S. Geringswalde unweit Neu-Gepülzig in einer Anzahl von Blöcken, welche durch Culturarbeiten zu Tage gefördert worden waren. Dieselben dürften jetzt der Beobachtung wieder entzogen sein

Waldgebirge geschilderte. Ueberhaupt aber lehrt jede nähere Betrachtung der zahlreichen, aus Cordierit-Gneiss bestehenden Felsen um Schweizerthal, Rochsburg u. s. w., dass derselbe ein granitisches, mit einer ungeheuren Fülle von Schieferfetzen beladenes Gestein darstellt, welches seine Gneiss-Structur nur dem grösseren oder geringeren, übrigens nicht immer vorhandenen Parallelismus der jetzt zu mitunter mehr als meterlangen Biotit-Strähnen metamorphosirten Einschlüsse verdankt. Letztere wurden nicht bloss in der Richtung der Schieferung injicirt, sondern öfters von Granit durchquert oder stumpflich abgeschnitten. —

Bedeutsam ist noch das Vorkommen von Hornblendeschiefer-Einschlüssen im Gneisse. Solche beobachtete ich z. B. im Cordierit-Gneisse des Brauselochs bei Rochsburg, wo sie zu mehreren an der Oberfläche eines grösseren Blockes unweit des nach Heiersdorf führenden Fussweges sichtbar sind. Eines dieser sehr scharf begrenzten Fragmente besitzt die Form eines etwas rundlichen Vierecks von 30 Centim. Länge bei 20 Centim. Breite und wird von einer sich in ihm ausspitzenden Apophyse des in seiner unmittelbaren Nachbarschaft ganz granitisch ausgebildeten Nebengesteins durchsetzt; seine Schichtung schneidet fast rechtwinklig an der Grenze ab. Im Gneisse von Schweizerthal, z. B. an dem oben beschriebenen Felsen, sind ebenfalls ab und zu derartige Einschlüsse zu finden, die am Contakt öfters unter Zurücktreten der Hornblende reich an Biotit werden, wohl infolge der Einwirkung des granitischen Magmas auf die Hornblende. Hiernach muss man den an mehreren Orten (Rochlitz, Schönborn, u. s. w.; ein über Tage 1—2 Meter mächtiges Lager auch unweit des Brauselochs am Helsdorfer Bach) in dem Gneisse anscheinend lagerhaft eingeschalteten Amphiboliten von grösseren Dimensionen, welchen auch granitische Injectionen nicht fremd sind, ein höheres Alter als dem granitischen Bestandtheile des ersteren zuschreiben, so wie die ganz ähnlichen Gesteine im Gneissglimmerschiefer für älter als dessen granitische Flammen zu gelten haben. —

Der Cordieritgneiss von Winkeln bei Rochlitz (S. Geringswalde) enthält einige im Maximum gegen 2 Decim. mächtige Lagen graphitischer Quarzitschiefer, die in Graphitschiefer und graphitischen Mulm übergehen. Dathe (Erläut. zu S. Geringswalde p. 18) erwähnt von derselben Stelle Quarzitschiefer mit Schwefelkies und Magnetkies. Das Vorkommen ist insofern in-

teressant, als ein eigentliches Graphitgestein aus dem Granulitterritorium selbst bisher noch nicht und auch aus dessen Schiefermantel nur von der Südostecke der S. Waldheim bekannt geworden ist. Prof. Dr. Lehmann schreibt mir darüber, dass er durch meinen Fund an einige alte Beobachtungen erinnert werde, bei denen es ihm zweifelhaft geblieben war, ob sich graphitische Lagen im Biotitgneiss einstellen oder nicht. Die von mir an ihn gesandten Stücke machten die Sache aber zweifellos. — Der Gneiss in der unmittelbaren Nähe der Schiefer enthält keinen Cordierit, ist feinkörniger wie gewöhnlich und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit Glimmergranulit, von dem er sich jedoch durch die zahlreich eingesprengten runden Quarzaugen und den Mangel einer ausgeprägt ebenschieferigen Structur unterscheidet.

Dieser Schiefer nimmt zum Gneiss eine ähnliche Stellung ein, wie die Hornblendeschiefer. Gleich diesen musste er einer Resorption durch das granitische Magma einen viel grösseren Widerstand entgegensetzen, als das vermuthlich phyllitische oder glimmerschieferartige Muttergestein der Biotitflaser. So erblicken wir auch hierin eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit den Verhältnissen der Gneissglimmerschieferzone (p. 54): der höhere oder geringere Grad der Veränderung, welche die Schiefer durch den Granit erlitten, war abhängig von ihrer Cohärenz. Uebrigens möchte man glauben, dass der Graphit aus dem leicht verbrennlichen, russig abfärbenden Kohlenstoff der kohligen Quarzitschiefer, wie sie in dem Glimmerschiefer im südlichen Gebirge, z. B. im Chemnitzthale bei Wittgensdorf, auftreten, durch die Einwirkung der Eruptivmasse hervorgegangen sei.

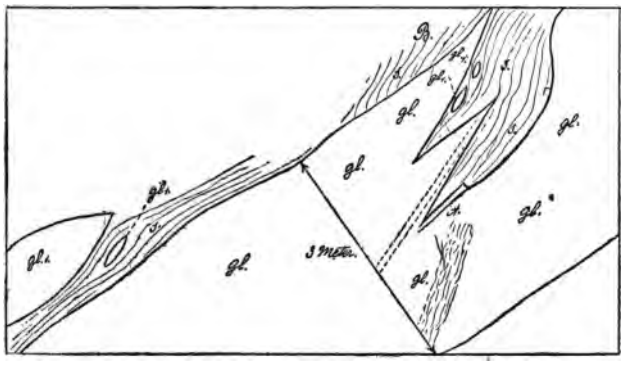
Im nächsten Abschnitt soll nun die Frage erörtert werden, in welcher Beziehung die hier besprochenen Gneisse zu ihrem Nebengesteine, dem Granulit, stehen, eine Frage, die, wie aus dem Vorangegangenen zur Genüge hervorleuchtet, seither in recht verschiedener Weise beantwortet worden ist.

V. Abschnitt. Nachweise für die eruptive Natur des ranulits. Beziehungen des eigentlichen („lichten") ranulits zum Gneisse und Pyroxen-Granulit. — chlussbemerkung über granitische Gänge im Granulit.

In der Einleitung sind bereits die Hauptargumente, auf welche . F. Naumann seine Hypothese von der eruptiven Natur des ranulits stützte, erwähnt worden, auch wurde daselbst angeführt, ass denselben nach den Ergebnissen der neueren Aufnahme eine eweisende Kraft nicht mehr zugesprochen werden konnte. Hierber mögen an dieser Stelle noch einige speciellere Angaben folgen.

Die grossartige Aufrichtung des Schiefermantels hat nicht, ie Naumann meinte, in einer vom Granulit selbst ausgehenden ächtigen Kraftäusserung ihre Ursache, da die Granulitschichten benfalls und zwar im Allgemeinen der Schiefergrenze conform ufgerichtet, sowie vielfach gefaltet worden sind, sondern muss er Wirkung eines horizontalen, gebirgsbildenden Druckes zueschrieben werden, dem gegenüber sich der Granulit rein passiv erhielt. Auch die in die Schiefer hineinragenden Vorsprünge des ranulits (z. B. der „Granulitkeil" von Thierbach bei Penig) und ie anscheinend innerhalb des Schieferterritoriums isolirt auftretenden Granulitpartien („Granulitstöcke" von Lobsdorf und irschheim bei Glauchau) können nicht in Naumann's Sinne ls Apophysen der Hauptmasse des Granulits gedeutet werden, assen sich vielmehr auf mechanische Pressungen zurückführen, ufolge deren der Granulit in die Schiefer pseudo-eruptiv hineinetrieben wurde und dieselben über sich aufwölbte. Der Granulit n Glimmerschiefer von Auerswalde, von Naumann sehr genau ntersucht und als Lagergang bezeichnet, ist seines zur Schichtung es Nebengesteins conformen Verlaufs halber für sich genommen on keiner ausschlaggebenden Bedeutung. Der wahre Charakter ieses Vorkommnisses kann erst erschlossen werden, nachdem auf ndere Weise Sicherheit über die eruptive Natur des Granulits ewonnen worden ist. Die Metamorphose der Schiefer ferner ist ebenfalls nicht ausschliesslich dem Granulit zuzuschreiben: ihre rystallinische, theilweise gneissartige Beschaffenheit verdanken sie iner Dislocationsmetamorphose mit nachfolgenden granitischen

Injectionen (vgl. II. Abschnitt). Die für Einschlüsse geha Gneisse im Granulit endlich scheinen aus früher erörterten Gr einer solchen Deutung auch nicht günstig zu sein. Tro dürfte aus den weiteren Darlegungen hervorgehen, dass Nau ihre Stellung zum Granulit wenigstens theilweise richtig e hat. — Wie erwähnt, habe ich nach neuen geogn schen Beweisgründen für die durch J. Lehmann wied Ehren gebrachte, wenn auch im Vergleich zur Naumann' Fassung wesentlich modificirte Theorie von der eruptiven des Granulits gesucht. Ich glaube, solche in den im Folg zu schildernden Thatsachen gefunden zu haben, aus w unzweideutig hervorzugehen scheint, dass der Granulit Frag



Profil V.

fremdartiger Gesteine umschliesst und durchgreifende Lage formen an den Tag legt.

a. Schiefereinschlüsse im Granulit.

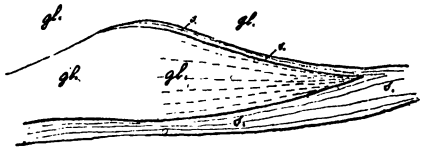
Um Gröbschütz und Schönfeld östlich von Rochlitz (S. G walde) treten so eigenthümliche Verbandsverhältnisse zwische nulit und an Biotit reichen Schiefern auf, wie sie bisher nur zw den Granitgneissen und Gneissglimmerschiefern beobachtet w zu sein scheinen. Der meist an Granat reiche, nicht selten Fibrolith führende, glimmerarme Granulit besitzt hier oft eine von Dathe erwähnte granitisch-körnige Structur, die mel in eine dickschieferige, mitunter auch durch den Eintritt sehr (bis 5 Millim.) und langer (bis 1 Decim.) Quarzlamellen grobfla übergeht. Die jedenfalls hochgradig metamorphosirten Schiefe am besten den dunklen Gneissglimmerschiefern im Granitgnei Lochmühle bei Rochlitz zu vergleichen.

Erläuterungen zu Profil V. (Am Wege von Gröbschütz nach Gross-Milkau):

gl = Granulit; vorwiegend feinkörnig-granitisch, reich an Granat, fast glimmerfrei, massig, ab und zu auch schieferig (Richtung der Schieferung durch die gestrichelten Linien bezeichnet).

s = Schiefer; enthält Knauern und Schnüre von Granulit, von denen einige skizzirt sind (gl_1). — Bei *A* eine mit dem Schiefer zusammenhängende glimmerreiche Lage im körnigen Granulit. — Der hangende Schiefer enthält noch mehrere Granulitlagen. Seine Schichtung schmiegt sich dem Granulit z. Th. an, stösst aber auch daran flach (*B*) ab. Daneben ist die Richtung der Schieferung undeutlich. In dem erst neuerdings besser entblössten Hangenden des Profils durchquert der Granulit den Schiefer.

Etwa 50 Schritte östlich von dieser Stelle umschliesst der Granulit eine gegen 15 Meter weit zu verfolgende, meist aber nur



Profil VI.

1 Decim. dicke und von Granulit wieder durchzogene Schieferlage. Von derselben zweigen sich in das Nebengestein spitzwinkelig eingreifende und auskeilende Partien ab, wodurch unvollständige Lenticularmassen vom Granulit abgespalten werden, deren dünn ausgezogenes Ende deutlich geschiefert erscheint. Vergl. Profil VI.

Der wichtigste aller hier in Betracht kommenden Aufschlüsse ist ein Bruch etwas westlich von Schönfeld. Der Granulit enthält eine grosse Zahl von Schieferschollen, deren Länge bei gewöhnlich unbedeutender Dicke mehrere Meter betragen kann, aber auch bis zu wenigen Centim. herabsinkt. Dieselben sind nur theilweise und unvollkommen parallel, zeigen häufig Biegungen, spitzen sich an den Enden aus oder zerschlagen sich. Der Granulit dringt nicht blos in ersichtlich noch mit dem Hauptgestein zusammenhängenden dünnen Lagen und Schnüren unter flachem Winkel gegen die Schichtung in die Schiefer ein, wobei nicht selten die vom Granit her bekannte perlschnurartige Aneinanderreihung kleiner Linsen injicirten Materials zu beobachten ist, sondern durchsetzt auch die

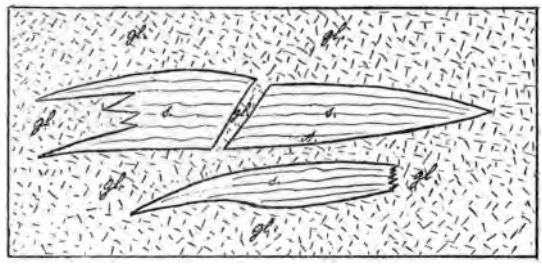
Einschlüsse mehrfach in der deutlichsten Weise, wie dies Profil darstellt.

Erläuterungen zu Profil VII:

gl = Granulit, s = Schiefer, bei *A* Granaten. Dicke des durchsetzenden Ganges 1 Centim. Grösste Länge der Sch scholle ca. 40 Centim.

Das meist grobkörnig-granitische Gefüge des Granulits n oft, und zwar mitunter unmittelbar an der Schiefergrenze und i dem Schiefer eingebetteten Lagen einem deutlich schieferigen I

Wie angedeutet, sind diese Beziehungen zwischen Gra und Schiefer nur in Parallele zu stellen mit denen zwischen L graniten — deren eruptive Natur sicher nachgewiesen ist — Gneissglimmerschiefern. Profile wie VII sind sogar bei den teren nur selten anzutreffen. Herr Prof. Dr. Lehmann ha ihm von Schönfeld u. s. w. übersandten Gesteinsproben gi



Profil VII.

durchgesehen und sich meiner Auffassung angeschlossen; er erl auf Grund mikroskopischer Untersuchungen die Schiefersch als solche und ihr Nebengestein als wirklichen Granulit an.

Naumann bespricht in seiner Abhandlung über den nulit von Auerswalde Schieferfragmente aus den Granuliten Auerswalde, Garnsdorf und Lobsdorf. Proben davon be die Sammlung der K. S. höheren Gewerbeschule in Chemnit mir ihre Besichtigung durch Herrn Professor Dr. Siegert gi gestattet wurde. Der Einschluss von Auerswalde ist ein mus reicher Glimmer oder Gneissglimmerschiefer, der sich kaum Nebengestein des Granulits unterscheidet. Allerdings lassen an dem nicht ganz vollständig erhaltenen Stücke weder ein stossen der feinen Schichten des lichten, fast glimmerfreien G lits gegen den Schiefer, noch ein Eindringen des ersteren ir letzteren bemerken, andererseits fehlt aber auch an dem

scharfen Contakt beider sehr verschiedener Gesteine jede Spur eines Uebergangs. Erwägt man ferner, dass noch nie und nirgends eine Ausscheidung von Muscovitschiefer im Granulit gefunden wurde, Muscovit überhaupt dem letzteren als primärer Gemengtheil durchaus fehlt, so ist es wohl kaum zu bezweifeln, dass man es hier in der That mit einem vom Granulit eingehüllten Schiefer-Bruchstücke zu thun hat, und dass dieser Fund Naumann's einen wirklichen Beweis für die gangartige Natur dieses Granulitvorkommens darstellt, welche freilich, auch hiervon ganz abgesehen, anzunehmen gewesen wäre, sobald der eruptive Charakter des Granulits als durch die anderen hier besprochenen Wahrnehmungen nachgewiesen erachtet werden musste. — Der Schiefer von Garnsdorf ist ein Biotitschiefer und dem von Schönfeld u. s. w. ganz ähnlich. Von Lobsdorf liegt ein Stück vor, welches auf 15—20 Centim. Länge den Contakt zwischen einem biotitreichen, undeutlich schieferigen Gestein und normalen Granulit repräsentirt. Die zarte Schichtung des letzteren steht im Ganzen fast senkrecht zur Grenze, ist aber in der unmittelbaren Nähe derselben auf einige Millimeter herabgezogen. Ohne Beobachtungen am Fundort selbst lässt sich nicht wohl eine sichere Deutung geben.*) —

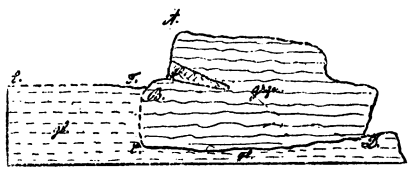
b. Beziehungen des Granulits zum Cordierit- und Granat-Gneiss des Chemnitzthales (S. Penig).

Gegen 800 Meter unterhalb der Mohsdorfer Brücke hat man an dem 30—40 Meter hohen Steilabsturze der rechten Thalseite Gelegenheit, den Verband zwischen normalem Granulit und Granatgneiss einigermassen kennen zu lernen. Das Bild, was sich hier etwa 10 Meter über dem Niveau der Strasse bis zur Höhe hinauf bietet, kann bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck erregen, als wechsellagerten beide Gesteine miteinander in Schichten, deren Mächtigkeit ein bis zwei Meter erreichen, aber auch auf wenige Centim. herabsinken kann. Man beobachtet hingegen wiederum

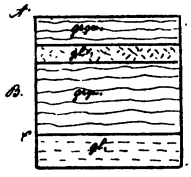
*) Nebenbei sei bemerkt, dass Einschlüsse biotitreicher Schiefer wohl noch anderwärts im Granulit vorkommen, aber in Folge theilweiser Resorption ihrer selbst oder weiter fortgeschrittener Metamorphose des Nebengesteins nicht mehr so leicht erkannt werden können. Hierher dürften vielleicht biotitreiche Putzen und Flanschen im Granulit östlich von Winkeln, 3 Km. südwestlich von Schönfeld, sowie den bei Schönfeld vorkommenden ganz gleiche Biotitschiefer von der Fichtenmühle nördlich von Gröbschütz gehören. Letztgenannte Lokalität bietet auch ein dem von Gröbschütz (Profil V) ähnliches Profil, das aber der Kleinheit des Aufschlusses halber nicht wiedergegeben wurde.

Erscheinungen, die sich hiermit nicht in Einklang bringen lassen. Ist zwar mehrfach die Schichtung des Granulits der des Gneisses conform, so stösst sie doch auch an einer Stelle gegen die Gneissgrenze ab. Ebendaselbst dringt der Granulit keilförmig in den Gneiss ein und spitzt sich darin aus (Profil VIIIa), wozu kommt, dass jener hier wie anderwärts an den Contacten häufig kleine Flittern von Gneiss, die man für losgerissene Theilchen halten kann, umschliesst. Professor Dr. Lehmann, dem ich einige Belegstücke zusandte, äusserte sich dahin, dass man in der That unter dem Mikroskop eine Auflösung und gleichsam Einschmelzung des Granatgneisses durch Granulit zu sehen glaube, wenn sich auch zunächst eine sichere Deutung nicht geben lasse.

Erläuterungen zu Profil VIIIa: gl = Granulit, im Gneiss ohne erkennbare Schichtung. grgn = Granatgneiss. Die Richtung der Profilebene ist die des Streichens, daher erscheinen die Schichten in der Zeichnung horizontal, während sie flach nach S (dem Be-



Profil VIIIa.



Profil VIIIb.

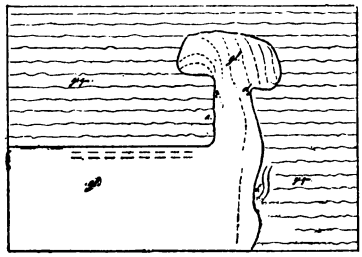
schauer zu) fallen. Ein senkrecht zum Streichen durch *A B C* gelegter Schnitt würde schematisch das Bild VIIIb geben, worin gl_1 die seitliche Ansicht des Granulitkeils bezeichnet. Länge *C D* ungefähr 4 Meter. Oberhalb *E F* Granulit, aber hinter die Bildebene zurücktretend. —

In klarer Weise ist das Verhältniss des lichten Granulits zum Gneisse am linken Chemnitzufer 1 Kilom. oberhalb Stein ausgedrückt. Am Ufer und im Flussbett steht Granulit mit unbestimmbarem Streichen an. Der unterste Theil des Gehänges selbst zeigt kein anstehendes Gestein, sondern nur herabgestürzte Gneissblöcke, etwa 10—15 Meter über dem Thale erhebt sich dann eine schroff abstürzende, langgestreckte, aus Granatgneiss bestehende Felswand. An ihrer Sohle wird dieselbe von Granat führendem, meist verworren schuppigen Glimmergranulit unterlagert, dessen Contact sich auf einige Meter sehr gut verfolgen lässt. Eine Strecke weit ist die Grenze beider Gesteine der Flaserung des Gneisses parallel, doch setzt mindestens an einer Stelle der Granulit

leutlich gangartig in den Gneiss hinein (Profil IX). Stellenweise ist die Richtung der Biotitblättchen im Granulit arallel zur Grenze, steht aber auch quer zu derselben. Die laserung des Gneisses schneidet allermeist (wie namentlich bei *a*) hroff ab, nur bei *b* scheint sie sich an den Gang anzuschmiegen, eht dann jedoch quer zur allgemeinen Schieferungsrichtung. Der ranulit umschliesst auch hier Flittern und Flasern, sowie einzelne ranaten des Gneisses.

Erläuterungen zu Profil IX: gl = Granulit. Die Strichelung giebt die Richtung der Schuppung; wo sie fehlt, liegen die iotitblättchen mehr regellos. grgn = Granatgneiss. — Strecke 1 = 15 Centim. ca. —

Eine Auflösung des Granatgneisses am Contact mit Granulit ess sich noch mehrfach im Chemnitzthale oberhalb Mohsdorf ahrnehmen, sowohl bei den kleineren Granatgneissmassen der



Profil IX.

nken Thalseite an der Strasse nach Schweizerthal, als auch an inzelnen, am rechten Ufer kurz oberhalb der Brücke herumegenden, zum einen Theil aus Granatgneiss, zum anderen aus ranulit bestehenden Blöcken. An einem der letzteren enthielt lendend-weisser, gegen den Gneiss nur undeutlich begrenzter ranulit neben Biotitflasern eine grosse Menge der dem Gneisse ıtstammenden dunkel-kirschrothen Granaten, welche sich sehr gut ın den viel kleineren, licht-bräunlich-rothen des Granulits selbst ıterschieden. —

Die geschilderten Verhältnisse sprechen wohl für das höhere lter wenigstens des aus Biotitsträhnen (mit Fibrolith) und Granat ıbildeten Bestandtheiles der Gneisssubstanz im Vergleich zu dem ıs Granulits. —

Unterhalb der Steiner Mühle wird das linke Thalgehänge ıwa 350 Meter weit von Gneiss (und zwar der Brücke zunächst ın Granatgneiss), sodann auf circa 150 Meter durch Granulit,

endlich wieder von Gneiss bis Göritzhain gebildet. J. Lehmann, der diese Granulitpartie noch als Gneiss cartirt hat, erwähnt doch a. a. O., p. 173 die zwischen Granulit und Gneiss schwankende Beschaffenheit des Gesteins. Auf Grund mehrmaliger und eingehender Besichtigung dieser Lokalität darf ich wohl behaupten, dass hier wirklicher, Granat führender Biotit-Granulit vorliegt, wenn sich auch sein petrographischer Charakter dem des Gneisses an seiner südlichen Grenze mehr nähert, als an der scharf markirten, nahe westlich streichenden und ersichtlich sehr steil einfallenden nördlichen. Die Schichtstructur ist meist recht deutlich, ein vorherrschendes Streichen aber der zahlreichen und complicirten Falten halber, wie solche namentlich an den Klippen nahe der Thalsohle ausgebildet sind, gar nicht zu erkennen. Auffällig ist die grosse Zahl granitischer und quarzreicher Gänge, welche den Granulit durchschwärmen. An der imposanten Felswand auf der Höhe enthält derselbe biotitreiche Massen, die man für Einschlüsse halten möchte. Es ist kaum möglich, dieses Vorkommen anders aufzufassen, als eine gangartig in den Gneiss der linken Thalseite hineinragende Fortsetzung des rechtsseitigen Granulits (Rabenberg), durch welche die Gneisspartie Stein—Göritzhain in eine nördliche und eine südliche Hälfte zerlegt wird. (Vgl. die Karte von S. Penig.)*)

c. Pyroxen-Granulit im Gneiss und lichten Granulit.

Wesentlich andere Beziehungen als zum lichten, d. h. normalen oder Biotit-Granulit, zeigt der Gneiss zum Pyroxen-

*) Geht man in der 300 Meter unterhalb der Mühle, also kurz oberhalb der Südgrenze jenes Ganges mündenden Schlucht aufwärts, so beobachtet man zunächst auf etwa 100 Meter Gneiss, hierauf eine Strecke weit Granulit, namentlich an der rechten Seite, sodann wieder Gneiss, bis man dort, wo das Thälchen an den nach Berthelsdorf führenden Weg herantritt, von Neuem Granulit, vergesellschaftet mit etwas Granatgneiss, antrifft. Beim Verfolgen des genannten Pfades nach der Mühle zu gelangt man zu einem Bruche, in welchem ein Contakt zwischen Granitgneiss und ihn unterteufenden Granulit entblösst ist. Besondere Erscheinungen an der Grenze der hier massigen Gesteine sind nicht wahrzunehmen. Das erstgenannte steht auf 10—20 Schritt weit an und wird dann durch Granulit abgelöst, der rechts vom Wege in losen Blöcken noch weiterhin sichtbar ist, bis man ziemlich nahe an der Thalsohle den Granatgneiss erreicht. Es scheint mir schwierig, diese Verhältnisse anders als durch die Annahme zu deuten, dass der Granulit am linken Ufer oberhalb der Mühle mit dem des reehten Gehänges unterhalb Stein, beziehentlich mit dem vom letzteren auf die linke Thalseite hinübersetzenden Gange durch den Gneiss hindurch in Verbindung steht. —

Granulit. — Zunächst sei nochmals auf die Beobachtung J. Lehmann's hingewiesen, nach welcher der Granatgneiss von Stein Pyroxen-Granulit-Fragmente umschliesst. Solche kommen auch in demselben Gesteine am rechten Chemnitz-Ufer oberhalb der Mohsdorfer Brücke vor. Man sieht hier Granatgneiss mit Pyroxen-Granulit und untergeordnetem normalen Granulit in einer kaum zu entwirrenden Weise verknüpft. Man könnte an eine Wechsellagerung denken, doch findet eine solche in Wirklichkeit nicht oder nur in beschränkter Weise statt. Der Pyroxen-Granulit bildet theils schwache, sich ausspitzende Schmitzen, theils stärkere Lager im Gneisse, von denen wenigstens eines eine stumpfe Endigung deutlich wahrnehmen liess. Auch wurde ein eckiges, scharf begrenztes Fragment jenes Gesteins im Gneisse gefunden. Bemerkenswerther Weise besitzt der Gneiss an einer Stelle an der Grenze gegen Pyroxen-Granulit grobkörnig-granitische Ausbildung, wie man eine solche beim gewöhnlichen Granit an den Saalbändern der Gänge und mitunter im Contacte mit Schiefereinschlüssen antrifft. Das Gestein besteht hier aus Orthoklas, Plagioklas, Granat in guten Krystallen, grösseren, quergestellten Biotitblättern und wenig Quarz*).

Das so verschiedene Verhalten der beiden Hauptvarietäten des Granulits, des lichten und des Pyroxen führenden, gegen ein und dasselbe Gestein, den Granat-Gneiss, widerspricht in dem Grade ihrer fast überall wahrzunehmenden concordanten und sich vielfach wiederholenden Wechsellagerung, dass man geradezu die Forderung stellen muss, directe Nachweise für die stratigraphische Ungleichwerthigkeit beider Gesteine aufzusuchen. Vielleicht dürfen folgende Beobachtungen als solche gelten:

Der Granulit von Herrnsdorf bei Wolkenburg (S. Glauchau) enthält neben Einschlüssen von Granatgneiss auch zweifellose Fragmente von Pyroxengranulit. Ein solches, 40 — 50 Centim. langes und bis 20 Centim. dickes ist an einem breiteren Ende sehr scharf und fast rechtwinkelig gegen seine Längserstreckung ab-

*) Verfolgt man den von der Brücke aus sich das Gehänge hinaufziehenden Fussweg, so erblickt man zunächst Blöcke von Granatgneiss (ca. 200 Meter weit), dann anstehenden Pyroxen-Granulit mit südöstlichem Streichen und fast saigerer Schichtenstellung (40 Meter), wenige Schritte weiterhin anstehenden Granatgneiss (20 Meter) mit ungefähr südöstlichem Streichen, aber sehr flachen Fallen nach Südwest, gegen den der Pyroxen-Granulit abstösst, schliesslich bis zur Höhe nur Blöcke von lichtem Granulit.

geschnitten. Der granatführende, gewöhnliche Granulit des Nebengesteins ist im unmittelbaren Contact granitisch ausgebildet, nimmt aber bei geringer Entfernung von der Grenze seine normale Beschaffenheit wieder an. — An der p. 65 erwähnten Stelle unterhalb Mohsdorf führt der normale Granulit sowohl zahlreiche, einige Centim. dicke und bis ca. 50 Centim. lange, stumpflich endigende Lagen, sowie auch unregelmässig rundlich geformte, mitunter wie zerfetzt und aufgelöst aussehende Massen eines granatreichen, dunklen, dem Pyroxengranulit wenigstens makroskopisch ganz ähnlichen Gesteins. Da derartige Bestandmassen auch sonst, wenn auch nicht immer so auffällig, im lichten Granulit in der Nachbarschaft von Pyroxengranulitlagern, die bei Mohsdorf nicht fehlen, anzutreffen sind, so wird man in ihnen wohl theilweis resorbirte Einschlüsse zu sehen haben. Bei Hartmannsdorf (S. Hohenstein) wurde im normalen Granulit nahe der Grenze gegen Pyroxen-Granulit eine solche gegen 1 Meter lange und 10 Centim. dicke „Schliere" beobachtet, welche fast senkrecht gegen die Schieferung des ersteren gestellt war. In einem neueren Anbruch bei Gebersbach (S. Waldheim) ist im normalen Granulit ein Lager von Pyroxen-Granulit entblösst, welches wieder mehrere schwache, sich auskeilende Zwischenlagen des letzteren Gesteins umschliesst, von denen eine die Schichtung des Pyroxen-Granulits spitzwinkelig durchschneidet. Im Zusammenhange mit dem Vorigen gewinnt auch diese, an sich noch keineswegs entscheidende Beobachtung einiges Interesse.

d. Discussion der unter a bis c angeführten Beobachtungen.

Scheint nach dem Vorangegangenen der eruptive Charakter des lichten Granulits nicht mehr angezweifelt werden zu können, so ist doch die Deutung der Beziehungen zwischen den zwei Granulit-Varietäten und dem Gneisse im Einzelnen, namentlich mit Bezug auf das gegenseitige Alter dieser Gesteine, eine keineswegs leichte, und es bedarf weiterer Untersuchungen, um eine allseitig befriedigende Erklärung zu ermöglichen, falls die zur Zeit vorhandenen Aufschlüsse eine solche überhaupt gestatten. — Wendet man auf die unter b und c beschriebenen Thatsachen die Regeln an, welche für die aus dem Verbande zweier oder mehrerer Gebirgsglieder zu entwickelnde Altersfolge gelten, so würde, vom ältesten angefangen, sich die Reihe: Pyroxen-Granulit, Gneiss,

lichter Granulit aufstellen lassen, insofern der erstgenannte in Fragmenten im Gneiss und Granulit, der Gneiss ebenso im Granulit und ausserdem der letztere gangartig im Gneisse auftritt. Mit Rücksicht auf die im III. Abschnitt erhaltenen Resultate würde sich dann etwa folgendes Bild ergeben:

Das älteste der granitischen Eruptivgesteine unseres Gebirges war ein Granit, der ein schon vorher durch Dislocationsmetamorphose verändertes Schiefergebirge durchbrach und mit dem daraus entstammenden, in grosser Menge aufgenommenen Material uns heute als Gneiss (Biotit-, Cordierit- und Granat-Gneiss) erscheint. Die Einschlüsse von Pyroxen-Granulit wären dann als durch Contact mit dem Granit-Magma metamorphosirte Schieferbruchstücke anzusehen.*) Der später empordringende Granulit nahm sowohl Fragmente der Schiefer, als auch des Gneisses (kleinere Granatgneissmassen) in sich auf, wobei er die ersteren zum Theil in analoger Weise wie der Granit in Pyroxen-Granulit umwandelte, ausserdem aber riss er entweder grössere Schollen vom Gneisse los oder überlagerte diesen so, dass uns jene in ihrer gegenwärtigen Entblössung als gewaltige Einschlüsse erscheinen, ohne dass sich für sie nach der Tiefe zu eine wirkliche Abtrennung von dem Gneisse, der, wie vorausgesetzt wurde, das Grundgebirge bildet, mit Bestimmtheit darthun liesse, wenn es auch hier und da, z. B. 1 Kilom. oberhalb Stein (p. 66) den Anschein haben sollte. Die Uebereinstimmung gewisser Gneisse im Hangenden des Granulits mit solchen im Innern desselben (p. 56), sowie der Umstand, dass sich beide mitunter recht nahe treten (die in nichts unterschiedenen Gneisse nördlich und südlich von Dittersdorf sind nur 800 Meter von einander entfernt), würde auf einen ursprünglich vorhandenen, aber durch den Granulit später unterbrochenen Zusammenhang derselben hindeuten. — In noch jüngerer Zeit, nachdem die mechanische Metamorphose des Granulits vollendet war, traten die Mittweidaer Granite, welche den Cordierit-Gneiss gangförmig durchsetzen und ansehnliche Fragmente desselben umschliessen, sowie mit ihnen relativ gleichzeitig die Lagergranite (vergl. II. Abschnitt) hervor, wobei die letzteren die durch die älteren Granite begonnene Umwandlung der Glimmerschiefer in Gneissglimmerschiefer durch Injection granitischen Materials fortsetzten und vollendeten. —

*) Nach J. Lehmann, a. a. O. p. 230, erinnert die Structur der Pyroxen-Granulite an die gewisser Contactgesteine, insbesondere der Silicatausscheidungen in krystallinischen Kalken.

Zu einer derartigen Auffassung neigte ich in der That, ohne mir dabei zu verschweigen, dass sich derselben nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Die supponirte Trennung der Eruptionen des älteren und des ihm oft doch recht ähnlichen jüngeren Granits durch die des Granulits enthält wohl etwas Manchem Widerstrebendes. Prof. Dr. Lehmann, der auf meine Anregung diese Frage gütigst einer brieflichen Erörterung unterzog, betont ferner namentlich den Umstand, dass die älteren Granite (Gneisse) nicht an der mechanischen Metamorphose des Granulits theilgenommen haben, wie doch erwartet werden müsste, falls sie zur Zeit der Emporpressung des Granulits schon vorhanden gewesen wären. Ich theile daher im Folgenden die jetzige Ansicht des genannten Forschers über die Genesis unseres Gebirges mit.

Die vom Granulit umschlossenen Schieferschollen, die uns in den Cordierit-Gneissen als Biotitsträhnen u. s. w. erhalten blieben, sind wohl durch Dislocationsmetamorphose vor Ausbruch des Granulits veränderte, ursprünglich sedimentäre Schiefer, z. Th. auch Gleitlagen (vergl. Einleitung zum III. Abschnitt). An diesen konnten die erstarrenden Granulite sich auseinanderschieben und auseinanderweichen. Da die atmosphärische Luft wohl kaum in die Tiefe, in der sich diese Vorgänge abspielten, eindringen konnte, so hätten sich Vacua bilden müssen, wenn nicht granitisches Magma aus der Tiefe und, wenn auch in weit geringerem Maasse, granulitische Secretionen angesogen worden wären. So wurden die Schiefereinschlüsse mit granitischem Material injicirt und zu Cordierit-Gneissen, flaserigen Biotit-Gneissen, sowie z. Th. auch in Granatgneisse umgewandelt. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass der Granulit bei seiner ersten Einwirkung auf irgend welche Schichten bereits Feldspath und Quarz*) in denselben vorfand und zur Umkrystallisation brachte oder auch durch seinen Contakt die Schichten mit diesen Mineralien auf capillaren Spalten durchtränkte. Freilich lässt sich dieser ältere Feldspath-Quarz-Gemengtheil von dem durch jüngere Injection entstandenen vorzugsweise als granitische Flammen ausgebildeten keineswegs genau trennen. Die kleinen Einschlüsse von massigem Granatgneiss, sowie die von Pyroxen-Granulit im Granulit waren ursprünglich compakte und daher schlecht spaltende Lagen des durchbrochenen Schiefersystems, welche

*) Und wohl auch Granat. Vergl. pag. 66 u. 67.

durch das granulitische Magma nur durch blossen Contakt oder Durchtränkung auf feinen Spaltrissen metamorphosirt wurden. —

Dem Einwande, dass die mitunter recht mächtigen Lager von Pyroxen-Granulit im Innern wie an der Peripherie gleichmässig struirt sind, während man bei der Voraussetzung einer Contaktwirkung eine Abnahme derselben von aussen nach innen erwarten müsste, wird durch den Hinweis auf die völlige Umhüllung, sowie die in grosser Tiefe und während langer Zeit vor sich gehende Veränderung der Muttersubstanz des in Rede stehenden Gesteins — vielleicht eines kalkhaltigen Schiefers oder Diabaslagers — begegnet. Zeigen doch auch die z. Th. recht grossen Thonmassen, welche sich in Basalten eingeschlossen finden (Basaltjaspis, Porcellanjaspis), peripherisch keine besonderen Erscheinungen, obwohl sie durch und durch gleichmässig von Glas durchdrungen und erhärtet sind.*)

Die mechanische Metamorphose des Granulits fand ihren Abschluss mit dem Durchbruch des Mittweidaer Granits und der nahezu gleichalterigen Lagergranite. —

Nach der eben dargelegten Auffassung von Lehmann ist der lichte Granulit älter als der Granit in den Cordierit-Gneissen, demnach würde man auch erwarten können, in letzterem Einschlüsse der ersteren zu finden. Etwa 300 Meter unterhalb des Brauselochs bei Rochsburg, unmittelbar an dem nach Berthelsdorf führenden Fusswege, tritt im Cordierit-Gneisse Glimmergranulit anscheinend in Form eines Lagers anf, das sich freilich nur auf einige Meter über Tage verfolgen lässt. Seine grösste, an der Sohle des Anbruchs vorhandene Dicke beträgt gegen $^3/_4$ Meter, nach oben spitzt es sich zu und keilt sich wahrscheinlich aus. Ob der Granulit als Einschluss oder als Lagergang anzusehen ist, lässt sich nicht entscheiden, doch könnte die stellenweise etwas verschwommene Grenze beider Gesteine für das erstere sprechen. Jedenfalls verdient bei der ausserordentlichen Seltenheit derartiger Vorkommnisse jedes derselben Erwähnung. (Vergl. J. Lehmann a. a. O. p. 173.)

Der Umstand, dass Pyroxen-Granulit sowohl im Gneisse, wie im lichten Granulite als Einschluss vorkommt, liess sich vielleicht

*) Bekanntlich hat Th. Scheerer eine ähnliche Hypothese über die Entstehung der Pyroxen-Granulite auf Grund seiner chemischen Untersuchungen aufgestellt. Vgl. Th. Scheerer, Ueber die Genesis der Granulite mit besonderer Beziehung auf die sächsische Granulitformation, N. Jahrb. f. Min., 1873.

mittelst der Annahme erklären, dass die grossen Schieferschollen im Granulit durch diesen noch vor dem Eindringen des älteren Granits z. Th. metamorphosirt, also auch unter Umständen zu Pyroxen-Granulit umgewandelt wurden, der dann gleich den Hornblendeschiefern vom Granit in scharfkantigen Bruchstücken eingewickelt werden konnte. —

Wie meine vorhin angedeutete Auffassung unterscheidet auch die von Lehmann geäusserte Ansicht ältere, den granitischen Bestandtheil der Cordierit-Gneisse u. s. w. liefernde und jüngere Granite. Während aber dort die Eruptionen mehr epochenartig geschieden gedacht werden, bilden sie hier ein mit der mechanischen Metamorphose des Granulits im Connexe stehendes, continuirliches Ganze. Wie man übrigens über das Alter des Granits im Cordierit-Gneisse denken möge, so steht doch fest, dass auch die jüngeren Granite (Granite im Granulit und Gneissglimmerschiefer) ein etwas verschiedenes Alter besitzen, vgl. p. 45 (Granite um Amerika).

e. Schlussbemerkung über gewisse granitische Gänge im Granulit.

Den im I. Abschnitt angestellten Betrachtungen mögen einige Ergänzungen hinzugefügt werden, die erst jetzt, nach Darlegung der Gründe für die Annahme, dass der Granulit ein ursprünglich granitisches Eruptivgestein sei, ihre rechte Stelle finden können. — Im II. Abschnitt wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass der Gneissgranit im Gneissglimmerschiefer, der Ganggranit in den Gabbro's, ja gelegentlich auch der Mittweidaer Granit durch Ausbildung besonderer Structuren makroskopisch eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit mit manchen Granuliten erhalten. Andererseits ist der granitisch-körnige Charakter mancher Granulite um Schönfeld und Gröbschütz hervorgehoben worden. Einzelne Handstücke der letzteren könnte man sogar für Granit selbst halten, wenn nicht die Gesammtheit aller im Felde zu gewinnenden Wahrnehmungen jeden Zweifel daran, dass man es mit wirklichem Granulit zu thun hat, ausschlösse, ganz abgesehen davon, dass auch hiermit der mikroskopische Befund im Einklang steht. Die Existenz derartiger Mittelglieder zwischen beiden Gesteinen lässt aber der Vermuthung Raum, dass dieselben in einem engeren Zusammenhange stehen mögen, als man bisher angenommen hat.

So äussert Prof. Dr. Lehmann brieflich die Ansicht, es möchten vielleicht Granit und Granulit demselben Eruptionsherde entstammen. Auch ich halte die meisten Granite für jüngere Auflagen des

Granulits*). Ausser der petrographischen Verwandtschaft wird durch eine derartige Annahme namentlich die wichtige Thatsache erklärt, dass überall, wo der Granulit Lagerungsstörungen auch noch so unbedeutender Ausdehnung aufweist, Granit sich einstellt, sei es in Form mächtiger, gleichmässig struirter Gänge, sei es in dünnen, mitunter nur durch genaue Betrachtung erkennbaren Adern. Gerade diese Allgegenwart des Granits regt immer und immer wieder den eben ausgesprochenen Gedanken an. Nur braucht man nicht anzunehmen, dass schon bei der geringsten Spaltenbildung innerhalb der Granulitschichten allemal eine Ansaugung flüssigen granitischen Materials aus der Tiefe stattfinden musste, vielmehr konnten wohl nach der Erstarrung der Hauptmasse des Granulits noch Flüssigkeiten aus der näheren Umgebung austreten und kleinere Risse heilen. Dass sich wirklich Mineralsolutionen aus einem im Wesentlichen schon verfestigten Eruptivgestein auszuscheiden vermögen, dafür scheint z. B. folgende Beobachtung zu sprechen.

Die hangendsten schieferigen Partien des Granitgneisses von Döhlen bei Rochlitz enthalten grobkörnige, Turmalin führende Lagen ziemlich concordant eingeschaltet. Der Turmalin siedelt aber auch von den Lagen aus auf die die Schichtung senkrecht durchschneidenden Kluftflächen über und bedeckt dieselben zum Theil. Gänge, aus Quarz und feinen, verfilzten Turmalin-Nädelchen bestehend, die den Granit und den Quarzitschiefer im Hangenden durchsetzen, hängen hiermit wohl zusammen. Aehnliches beobachtete ich hier und da im Mittweidaer Granit. Ferner weist die Existenz grobkörniger Ausscheidungen innerhalb des Granitgneisses überhaupt, dessen Schichtung sie unter sehr flachem Winkel schneiden (Hochhermsdorf), dabei aber einer scharfen Begrenzung entbehren, darauf hin, dass in dem erstarrenden Granit längere Zeit ein flüssiger Rückstand verblieb. — Der Umstand, dass die granitischen Gänge im Granulit scharf begrenzt sind und die Schieferung desselben gewöhnlich durchqueren, widerspricht nicht der Anschauung, welche in manchen jener Gebilde die letzterstarrten Reste des granulitischen Magmas sieht. Prof. Dr. Lehmann schreibt mir hierüber, dass die mechanische Metamorphose, deren Wirkung nach ihm die Schichtstructur des Granulits ist, schon mit dem Beginn der Erstarrung ihren Anfang genommen und sich dann nur weiter

*) Wobei es zunächst noch dahingestellt bleiben mag, ob der Granit im Cordieritgneiss jünger oder älter als der Granulit ist.

fortgesetzt habe, da ein erstarrender Krystallbrei wohl mehr einer festen Masse als einer leicht beweglichen Flüssigkeit geglichen haben wird.

Die Abhängigkeit der mineralogischen Zusammensetzung gewisser granitischer Gänge vom Nebengestein würde sich hieraus ebenfalls erklären, ganz abgesehen von der früher citirten Ansicht Lehmann's über die Entstehung granitischer Secrete durch die mechanische Metamorphose. Betrachtet man den Pyroxen-Granulit als ein durch Granulit umgewandeltes Gestein, so ist leicht begreiflich, dass aus dem einhüllenden Magma austretende Lösungen sich im Einschluss mit Bestandtheilen desselben beladen und dann in Spalten auskrystallisiren konnten. Ein nur wenige Centimeter mächtiges, aus einem grobkörnigen Gemenge von Hornblende und Plagioklas bestehendes Ganggebilde mit Andeutungen stengeliger Structur im Pyroxen-Granulit des Chemnitzthales oberhalb Mohsdorf mag in dieser Weise entstanden sein. Natürlich konnten sich solche Secrete noch mit eigentlichen granitischen Magmen mischen und so zu einer an Säure reicheren Association von Mineralien (z. B. Plagioklas, Biotit, Quarz) Veranlassung geben. Die Gänge im Hornblendeschiefer von Thierbach (vgl. H. Credner, Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges und J. Lehmann, Erläut. zu S. Penig, p. 24), — nach J. Lehmann (Ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, p. 202) ein schieferiger Diorit, — sind wohl Ausscheidungen des noch nicht vollständig verfestigten Gesteins selbst, während die granitischen Injectionen in den Hornblendeschiefern, welche dem Granit des Gneissglimmerschiefers ihre Entstehung verdanken, in ihrem Mineralbestande nicht vom Nebengestein beeinflusst sind und daher zu einer Zeit erfolgten, wo aus demselben keine Flüssigkeiten mehr austraten. So braucht auch zwischen den „Secretions-Gängen“ und ihrem Nebengestein ein Zusammenhang nicht immer zu existiren. In einem so basischen Gestein, wie es der Gabbro ist, beobachtete ich bei Böhrigen einen „Secretions-Granit“ vom sauren Typus mit Turmalin. K. Dalmer beschreibt gleicherweise einen 2 Meter mächtigen Pegmatit-Gang aus dem Gabbro von Siebenlehn (Erläut. zu S. Rosswein-Nossen p. 31). Hier hat man es eben nicht mit Secreten, sondern mit fremdartigen Eruptivmassen zu thun.

Die Vertreter der Lateralsecretionstheorie haben Werth darauf gelegt, dass manche granitische Gebilde sich anscheinend beiderseits auskeilen. J. Lehmann macht a. a. O. p. 57 mit Recht geltend,

dass dieser Umstand von entscheidender Bedeutung nicht sein kann. Nach der oben ausgesprochenen Ansicht verliert diese Erscheinung überhaupt alles Befremdende: eine abgeschlossene Spalte ist durch granulitische Secrete ausgefüllt worden*). Natürlich kann es nicht in jedem Einzelfalle möglich sein, zu entscheiden, ob ein Gang von geringer Mächtigkeit ein Secret des Granulits, einen Ausläufer eines mächtigeren eruptiven Ganges oder endlich eine Mischung granulitischer Secrete mit aus der Tiefe heraufgedrungenem granitischem Magma darstellt. Dem hier eingenommenen Standpunkte gemäss würde wohl aber auf eine derartige Bestimmung ein besonderes Gewicht nicht zu legen sein. Kann doch auch die Lateralsecretionstheorie unmöglich immer mit Sicherheit angeben, ob ein granitischer Gang eine eruptive oder eine in ihrem Sinne wässerige Bildung sei. —

Schluss.

Fasst man die Ergebnisse der mitgetheilten Beobachtungen kurz zusammen, so lassen sich folgende Sätze von allgemeinerer Bedeutung aussprechen:

1. Die Granite unseres Gebirges gehören, wie dies zuerst von J. Lehmann dargethan worden ist, einer einheitlichen, wenn auch auf längere Zeiträume vertheilten und vielleicht periodenweise vor sich gehenden geologischen Bildung an. Eine Abtrennung der Lager-Granite (Granitgneisse oder Gneissgranite) und Secretions-Granite (durch Lateral-Secretion entstanden gedacht) von den schon früher als zweifellos eruptiv erkannten Graniten im Granulit lässt sich durch die Erfahrung nicht rechtfertigen.
2. Soweit die Beobachtungen reichen, müssen die gneissartigen Gesteine des sächsischen Granulitgebirges, so lange sie nicht als blosse Gneissgranite zu bezeichnen sind, in der Hauptsache als Mischungen granitischen Materials mit ursprünglich sedimentären, z. Th. auch mit durch Dislocationsmetamorphose aus Granulit entstandenen schieferigen Lagen (J. Lehmann; vergl. p. 173) betrachtet werden.

*) Derartige Spalten entsprechen den „Zerrklüften“ E. Reyer's. Vgl. dessen Abhandlung: Zwei Profile durch die Sierra Nevada, N. Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1886.

3. Die Granulitformation kann trotz der an ihren Gliedern häufig entwickelten Schichtstructur und ungeachtet ihrer Differenzirung in chemisch und mineralogisch verschieden zusammengesetzte, stratigraphisch scheinbar gleichwerthige Lagen nicht als sedimentäre Formation oder als durch Metamorphose aus einer solchen hervorgegangene Bildung angesehen werden. Der lichte Granulit charakterisirt sich vielmehr als eruptiv, indem er nachweislich Einschlüsse führt und Gänge in das Nebengestein entsendet. Die Pyroxen-Granulite sind nicht den übrigen Varietäten des Granulits genetisch gleichwerthig, sondern stellen wahrscheinlich durch das Granulitmagma umgewandelte Einschlüsse dar. —

Nicht alle Gesteine des Granulitgebirges haben einer Besprechung unterzogen werden können. Die Granat-Serpentine, deren Muttergestein dem Pyroxen-Granulit nahe gestanden hat, können wohl dem letzteren angeschlossen werden. Das zur Zeit über die Gabbros und die mit ihnen eng verknüpften Bronzit-Serpentine vorliegende Beobachtungsmaterial dagegen scheint zur Beantwortung der Frage nach der Entstehung dieser Gesteine noch nicht genügenden Anhalt zu geben, abgesehen von der durch J. Lehmann beschriebenen, durch mechanische Kräfte hervorgebrachten Umwandlung des Gabbro's (a. a. O. Cap. XIII). Die Hornblendeschiefer in den Glimmerschiefern und Phylliten, sowie die Grünschiefer um Hainichen können vielleicht mit Rücksicht auf die in anderen Gegenden gewonnenen Resultate als durch Dislocation metamorphosirte Diabase oder Diorite gelten, welche vor den granitischen Gesteinen (einschliesslich des Granulits) zur Eruption kamen, wie auch im Harze Diabase zu den prägranitischen Eruptionsmassen gehören.

Es ist sehr merkwürdig, dass sich Naumann's Hypothese von der Entstehung des Granulitgebirges trotz aller erforderlichen Berichtigungen und Ergänzungen doch in einem viel höheren Grade, als man zunächst erwarten konnte, durch die neuesten Untersuchungen bestätigt hat. Auch in Bezug auf die Gneisse innerhalb des Granulits hat sich dieselbe der Wahrheit sehr genähert, insofern diesen ein vom Granulit durchbrochenes Schiefergestein zu Grunde liegen muss, mag dasselbe nun vor oder nach seiner Umhüllung seitens des Granulits von granitischen Massen durchtränkt worden sein. Ja, die von Naumann behauptete Einwirkung des Granulits auf die Schiefereinschlüsse ist

vielleicht bis zu einem gewissen Grade zuzugeben (vergl. p. 72 u. 73).

Es wäre von grosser Wichtigkeit, die aus den Verhältnissen unseres Gebirges abgeleiteten Anschauungen über die Entstehung gewisser krystallinischer Schiefer auch an anderen archäischen Territorien, insbesondere an dem benachbarten Erzgebirge zu erproben. Vielleicht stellt sich auch hier Manches als eruptiv heraus, was jetzt als Glied einer ältesten Sedimentärformation betrachtet wird. Namentlich wären wohl die „rothen Gneisse" noch einmal darauf hin zu untersuchen, ob sich an ihnen nicht ebenfalls Erscheinungen einstellen, die sie, wie die im II. Abschnitt besprochenen, den Eruptivgesteinen zuweisen würden. Ihr Uebergang in Granite (vergl. A. Sauer, Erläuterungen zu S. Brand) lässt eine solche Vermuthung von vornherein nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen. —

Vita.

Der Unterzeichnete wurde geboren am 12. Januar 1855 zu Oybin im Königreich Sachsen, erhielt seine Elementarbildung in der Volksschule daselbst, gehörte sodann von Ostern 1864 bis Ostern 1870 der Realschule zu Zittau als Schüler an, die er nach abgelegter Reifeprüfung verliess, um das K. Polytechnikum zu Dresden zu besuchen. Hier betrieb er neben dem Studium der Mathematik und Physik besonders das der Chemie und Mineralogie, darin namentlich gefördert durch die Herren Professoren H. B. Geinitz, Lösche (inzwischen leider verstorben), Schlömilch und Schmitt. Zu Michaelis 1874 bezog er die Universität Leipzig, wo er vornehmlich mathematische und naturwissenschaftliche, daneben philosophische Collegien bei den Herren Professoren Credner, Hankel, Mayer, v. d. Mühll, Neumann, Nitsche, Scheibner, Wundt und Zirkel hörte, und sich 1878 der Prüfung vor der mathematisch-physikalischen Section der Kgl. Prüfungskommission für Candidaten des höheren Schulamts in Leipzig unterzog. Allen seinen hochverehrten Lehrern, insbesondere den Herren Geheimräthen Prof. Dr. H. B. Geinitz und Prof. Dr. Schmitt in Dresden, sei an dieser Stelle der aufrichtigste Dank für ihren Unterricht ausgesprochen. — Von 1880 bis jetzt wirkte der Unterzeichnete als Lehrer an der Realschule zu Rochlitz.

Ernst Emil Danzig.

Thesen.

I.

In den Perthiten sind die Albiteinlagerungen als secundäre Imprägnationen anzusehen.

II.

Die granitischen Gesteine des sächsischen Granulitgebirges sind sämmtlich eruptiv.

III.

Die schichtenartige Structur des sächsischen Granulits ist kein Beweis für eine sedimentäre Entstehung derselben.

Druck von A. Hopfer in Burg.

552.42 .D199 C.1
Ueber die eruptive Natur gewis
Stanford University Libraries
3 6105 032 146 156
552.42